

DIE
NERVENWIRKUNGEN
DER
HEILMITTEL.

THERAPEUTISCH-PHYSIOLOGISCHE ARBEITEN

VON

DR. I. HOPPE,

PROFESSOR DER MEDICIN AN DER UNIVERSITÄT BASEL.

DRITTES HEFT.

LEIPZIG,
VERLAG VON HERRMANN BETHMANN.

1856.

NEUVERWAKEN

DEEL I

THEORIE VAN DE NERVEN

DE J. HOPPE

DEEL II

DEEL III

VERLAG VAN DE WETENSCAPEN

1850

Inhaltsverzeichnis.

XXXV. Chinium sulphuricum.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

- 1—6. Versuch. Anwendung des Chin. sulph. am ausgeschnittenen Frosch- und Kaninchenherzen. S. 1.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

- 1—5. Versuch. Anwendung des Chin. sulph. theils am ausgeschnittenen, theils am vorgefallenen Darm des Frosches, in kleinen und in grossen Gaben. S. 3.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

- 1—5. Versuch. Anwendung des Chin. sulph. an den Muskeln und an der Plantaraponeurose des Froschschenkels, und Gegenversuch mit Roggenmehl. S. 5.
6.u.7. Versuch. Anwendung des Chin. sulph. an den nicht durchschnittenen Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen. S. 7.
8. Versuch. Anwendung des Chin. sulph. in grosser Gabe an den Muskeln des amputirten Froschschenkels. S. 7.
9.u.10.Versuch. Vergleichende Anwendung des Chin. sulph. und des Atropin. S. 8.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

- 1.u.2. Versuch. Anwendung des Chin. sulph. auf der Gaumenschleimhaut des Frosches, theils bei abgetrenntem Kopfe, theils am lebenden Thiere. S. 8.

V. An den Gefässen.

1. Versuch. Anwendung des Chin. sulph. an den Gefässen in einer Rückenwunde des Frosches (nebst Beobachtung der Irisgefässe und Section). S. 9.
2—9. Versuch. Anwendung des Chin. sulph. am Frosche und Kaninchen, an isolirten und an nicht isolirten und an abgetrennten Gefässen. S. 11.
10. Versuch. Anwendung des Chin. sulph. an den Lymphherzen des Frosches. S. 12.

IV

VI. An den Muskeln des lebenden Thieres.

- 1—4. Versuch. Anwendung des Chin. sulph. an den Muskeln des Frosches, theils mit Section, theils mit nachheriger Amputation, theils mit Gegenversuchen. S. 12.
5. Versuch. Vergleichende Anwendung des Chinium sulphuricum, Morphinum aceticum und des Atropin. S. 15.

VII. Am After.

- 1—3. Versuch. Anwendung des Chin. sulph. am blossgelegten Sphincter, — am lebenden Thiere, bei abgetrenntem Kreuze und am unversehrten After. S. 16.

VIII. An der äusseren Haut.

Versuch am Menschen. S. 17.

IX. Allgemeine Vergiftung.

- 1.u.2. Versuch. Anwendung des Chin. sulph. am Frosche durch Einverleibung in den Magen und durch Anwendung unter der Haut. S. 18.

X. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.

A. Ohne Blosslegung der Iris.

Versuch. Anwendung des Chin. sulph. am ausgeschnittenen Froschaugen. S. 20.

B. An der blossgelegten Iris.

- 1—5. Versuch. Anwendung des Chin. sulph. am Sphincter, am Dilatator und an den Gefässen der blossgelegten Iris des ausgeschnittenen Froschauges. S. 23.
- 6—9. Versuch. Anwendung des Chin. sulph. am Sphincter und Dilatator des abgetrennten Kaninchenkopfes. S. 25.

C. An der ausgeschnittenen Iris und am abgetrennten Sphincter.

- 1—8. Verschiedene Versuche am Sphincter und Dilatator des Frosches. S. 26.

XI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. Versuch. Anwendung des Chin. sulph. am Auge des Frosches. S. 29.
2. Versuch. Wiederholung des Vorigen bei durchschnittenem Trigeminus. S. 31.
3. Versuch. Anwendung des Chin. sulph. am Auge der Drossel. S. 32.
4. Versuch. Anwendung des Chin. sulph. am Auge des Kaninchens. S. 33.

XII. Schlussresultat. S. 37.

XXXVI. China regia. (Pulvis, Extr. frigide, par. Decoctum.)

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

- 1—3. Versuch. Anwendung des ungelösten und gelösten Extr. Chinae und des Decocts am ausgeschnittenen Froschherzen. S. 39.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

- 1—4. Versuch. Anwendung des Pulv. Chinae, des gelösten und ungelösten Extracts und des Decocts am ausgeschnittenen Froschdarm. S. 40.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

- 1—3. Versuch. Anwendung des Pulvis Chinae und des ungelösten und gelösten Extracts an den Muskeln des amputirten Froschschenkels. S. 41.
 4. u. 5. Versuch. Vergleich des Decocts und des Wassers an den Muskeln der beiden amputirten Froschschenkel. S. 42.
 6. u. 7. Versuch. Vergleich des Extr. Chinae reg. fr. par. und des Extr. hb. Belladonnae an den Muskeln der beiden amputirten Froschschenkel. S. 42.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

1. u. 2. Versuch. S. 43.

V. An den Gefässen.

- 1—6. Versuch. Anwendung des Extr. Chinae fr. par. an den nicht isolirten Gefässen von Kaninchen. S. 44.

VI. Am ausgeschnittenen Auge.

1. Versuch. Anwendung des Extr. Chin. reg. fr. par. am ausgeschnittenen Froschauge. S. 45.
 2. u. 3. Versuch. Anwendung des Extr. Chin. reg. fr. par. an den beiden ausgeschnittenen Augen des Frosches, nachdem 6 T. vorher links der Trigeminus durchschnitten war. S. 46.

VII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. Versuch. Anwendung des Extr. Chin. reg. fr. par. am Auge des Frosches. S. 47.
 2. Versuch. Anwendung des Decoct. Chinae reg. am Auge eines schwarzen Kaninchens. S. 48.

VIII. Schlussresultat. S. 49.

XXXVII. Chinioidin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. S. 51.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. S. 52.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Chinioidin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels und Vergleich desselben mit dem Chinium sulph. S. 52.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

1. u. 2. Versuch. S. 53.

VI

V. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.

1. Versuch. Anwendung des Chinoidin am ausgeschnittenen Froschauge. S. 54.
2. Versuch. Anwendung des Chinoidin an der ausgeschnittenen Iris des Froschauges. S. 55.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Chinoidin am Auge des Frosches und Beobachtung der beiden Augen am todten Thiere. S. 55.
3. u. 4. Versuch. Anwendung des Chinoidin an den beiden Augen eines Frosches, rechts bei fehlender Linse. S. 57.
- 5.—7. Versuch. Anwendung des Chinoidin und des Chinium sulph. am Auge des Frosches bei fehlender Linse und bei durchschnittenem Trigeminus mit Beobachtung der Augen im Tode. S. 58.

VII. Schlussresultat. S. 60.

XXXVIII. Salicin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch.. S. 61.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. S. 62.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. S. 62.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. S. 63.

V. An den Gefässen.

- 1—3. Versuch. Anwendung des Salicin an den nicht isolirten Gefässen des Kaninchens. S. 63.

VI. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Salicin am ausgeschnittenen Froschauge. S. 64.

VII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Salicin am Auge des Frosches und Kaninchens. S. 65.

VIII. Schlussresultat. S. 68.

XXXIX. Coffein.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

- 1—3. Versuch. Anwendung des Coffein und vergleichende Anwendung des Coffein und Veratrin am ausgeschnittenen Froschherzen. S. 69.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

- 1—5. Versuch. Anwendung des Coffein und vergleichende Anwendung des Coffein und Veratrin am ausgeschnittenen Froschdarm. S. 71.

VII

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1—3. Versuch. Anwendung des Coffein und vergleichende Anwendung des Coffein und Veratrin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels. S. 73.

4. Versuch. Anwendung des Coffein an den Sehnen. S. 74.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

1—3. Versuch. Vergleichende Anwendung des Coffein und Veratrin auf der Gaumenschleimhaut des Frosches. S. 75.

V. An den Gefässen.

1—3. Versuch. Anwendung des Coffein an den nicht isolirten Gefässen des Kaninchens. S. 76.

VI. An den Muskeln des lebenden Thieres.

1.u.2. Versuch. Anwendung des Coffein an den Muskeln des Frosches. S. 76.

VII. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.

1. Versuch. Anwendung des Coffein am ausgeschnittenen Froschauge. S. 77.

2—11. Versuch. Anwendung des Coffein an der blossgelegten Iris des Frosches und Kaninchens, so wie an der ausgeschnittenen Iris und am ausgeschnittenen Sphincter des Frosches. Nebst Andeutungen über die Theorie der Pupillenerweiterung. S. 79.

VIII. Am Auge des lebenden Thieres.

1.u.2. Versuch. Anwendung des Coffein am Auge des Frosches und Kaninchens. S. 83.

IX. Schlussresultat. S. 86.

XL. und XLI. Kaffee und Thee.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1—3. Versuch. Anwendung des Kaffees und grünen Thees am ausgeschnittenen Froschherzen. S. 87.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1—3. Versuch. Anwendung des Kaffees und grünen Thees am ausgeschnittenen Froschdarm. S. 88.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1—4. Versuch. Anwendung des Kaffees und grünen Thees und des Wassers an den Muskeln des amputirten Froschschenkels. S. 89.

IV. Allgemeine Vergiftung.

Versuch. S. 90.

V. Am ausgeschnittenen Auge.

1. Versuch. Anwendung des Kaffees am ausgeschnittenen Froschauge. S. 91.

2.u.3. Versuch. Anwendung des grünen Thees und des Wassers an den beiden ausgeschnittenen Augen des Frosches. S. 91.

VIII

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Kaffees am Auge des Frosches und des Kaninchens. S. 93.

VII. Schlussresultat. S. 94.

VIII. Anhang.

Ueber eins der wichtigsten Räthsel im Kurverfahren. S. 95.

XLII. Strychninium nitricum.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Strychn. nitr., gelöst und ungelöst, am ausgeschnittenen Froschherzen. S. 97.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. Anwendung des Strychn. nitr. am ausgeschnittenen Darm des Frosches. S. 98.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Strychn. nitr., gelöst und ungelöst, an den Muskeln des amputirten Froschschenkels. S. 98.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Strychn. nitr. auf der Gaumenschleimhaut des Frosches. S. 100.

V. Allgemeine Vergiftung.

1. u. 2. Versuch. S. 100.

VI. Am ausgeschnittenen Auge.

1—3. Versuch. Anwendung des Strychn. nitr. am ausgeschnittenen Frosch-
auge. S. 102.

VII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Strychn. nitr. am Auge des Frosches, bei durchschnittenem Trigeminus und am unversehrten Auge. S. 104.

3—5. Versuch. Anwendung des Strychn. nitr. am Auge des Kaninchens. S. 106.

VIII. Schlussresultat. S. 110.

XLIII. Extractum Nucis vomicae spirituosum.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. S. 112.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. S. 113.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. S. 113.

IX

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. S. 113.

V. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Extr. Nucis vomicae am ausgeschnittenen Froschauge. S. 113.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. Versuch. Anwendung des Extr. Nucis vomicae am Auge des Frosches. S. 115.

2. u. 3. Versuch. Anwendung des Extr. Nucis vomicae am Auge des Kaninchens. S. 116.

VII. Schlussresultat. S. 118.

VIII. Anhang.

Ueber die Ursache der vermeintlichen specifischen Wirkung der Brechnuss auf das Rückenmark. S. 119.

XLIV. Ergotin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. S. 120.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. S. 120.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. S. 121.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. S. 121.

V. u. VI. An den Gefässen und Muskeln.

1 — 16. Versuch. S. 122.

VII. Allgemeine Vergiftung.

Versuch am Frosche bei durchschnittenem Trigeminus. S. 124.

VIII. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Ergotin am ausgeschnittenen Froschauge. S. 124.

IX. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Ergotin am Auge des Frosches, bei durchschnittenem N. trigeminus und am unversehrten Auge. S. 126.

3. Versuch. Anwendung des Ergotin am Auge des Kaninchens. S. 127.

X. Schlussresultat. S. 129.

XLV. Eis und kaltes Wasser.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Eises am ausgeschnittenen Froschherzen. S. 131.

3. u. 4. Versuch. Anwendung des kalten Wassers am ausgeschnittenen Froschherzen. S. 133.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1—4. Versuch. Anwendung des Eises und kalten Wassers am ausgeschnittenen Froschdarm. S. 134.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Eises und Wassers an den Muskeln des amputirten Froschschenkels. S. 136.

IV. Am ausgeschnittenen Auge.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des kalten Wassers am ausgeschnittenen Froschauge und Einfluss der Dämmerung auf dasselbe. S. 137.

V. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Eises am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem Trigemini. S. 139.

3. u. 4. Versuch. Anwendung des kalten Wassers am Auge eines schein- todtten Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem Trigemini. S. 141.

5. u. 6. Versuch. Beobachtung der Irisgefässe beim Verweilen des Frosches im Eise, rechts bei unversehrtem Auge, links bei durchschnittenem Trigemini. S. 142.

VI. Schlussresultat. S. 143.

XLVI. Der Schatten.

I. Am ausgeschnittenen Auge.

1. Versuch. Einfluss der Dämmerung auf die Irisgefässe des ausgeschnittenen Froschauges. S. 144.

2. u. 3. Versuch. Beobachtung der beiden ausgeschnittenen Augen des Frosches, während das eine offen lag, das andere aber verdeckt war. S. 146.

II. Schlussresultat. S. 148.

XLVII. Warmes Wasser.

I. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des kalten und des heissen Wassers an den Muskeln des amputirten Froschschenkels. S. 150.

II. Am Auge des lebenden Thieres.

1—4. Versuch. Anwendung des warmen und heissen Wassers am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem Trigemini. S. 151.

III. Schlussresultat. S. 155.

IV. Anhang.

Ueber die erste Folge der Gefässnervendurchschneidung. S. 156.

XLVIII. Trockne Wärme.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. S. 157.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. S. 158.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. S. 158.

IV. Am ausgeschnittenen Auge.

1. u. 2. Versuch. Anwendung der trockenen Wärme an den beiden ausgeschnittenen Froschaugen, nachdem links vorher der Trigeminus durchschnitten war. S. 159.

V. Am lebenden Thiere.

1. u. 2. Versuch. Anwendung der trockenen Wärme am lebenden Frosche, bei links durchschnittenem Trigeminus. S. 161.

VI. Schlussresultat. S. 163.

XLIX. Der Druck.

I. Am Auge.

1. Versuch. Anwendung des Drucks am ausgeschnittenen Froschauge. S. 165.

2 — 4. Versuch. Anwendung des Drucks am unversehrten, am umschnittenen und am ausgeschnittenen Auge des Frosches. S. 165.

5. Versuch. Anwendung des Drucks an den einzelnen Gefässen des Auges vom Frosche bei durchschnittenem N. trigeminus. S. 169.

II. Schlussresultat. S. 170.

III. Anhang.

Ueber paralytische Entzündungstheorien. S. 171.

L. Moschus.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. S. 172.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. u. 2. Versuch. S. 173.

III. u. IV. An den Muskeln und Gefässen der abgetrennten Gliedmaassen.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Moschus an den Muskeln und Gefässen des amputirten Froschschenkels. S. 173.

V. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. S. 174.

VI. An den Muskeln des lebenden Thieres.

Versuch. S. 174.

VII. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.

1. Versuch. Anwendung des Moschus am ausgeschnittenen Froschauge. S. 175.
- 2—5. Versuch. Anwendung des Moschus an der blossgelegten Iris des Frosches und Kaninchens. S. 177.

VIII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Moschus am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem Trigemini. S. 178.
3. Versuch. Anwendung des Moschus am Auge eines weissen Kaninchens. S. 180.

IX. Schlussresultat. S. 182.

LI. Kampher.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

- 1—3. Versuch. S. 184.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. u. 2. Versuch. S. 185.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

- 1—3. Versuch. S. 186.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

- Versuch. S. 187.

V. Allgemeine Vergiftung.

1. u. 2. Versuch. Am Frosche bei durchschnittenem Trigemini. S. 188.

VI. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.

1. Versuch. Anwendung des Kamphers am ausgeschnittenen Froschauge. S. 189.
2. u. 3. Versuch. Anwendung des Kamphers am Sphincter und Dilator der Iris. S. 189.

VII. Am Auge des lebenden Thieres.

- Versuch. Anwendung des Kamphers am Auge des Kaninchens. S. 190.

VIII. Schlussresultat. S. 192.

LII. Nelkenöl.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

- Versuch. S. 193.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. u. 2. Versuch. S. 194.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. u. 2. Versuch. S. 195.

IV. Am ausgeschnittenen Auge.

- 1.u.2. Versuch. Anwendung des Nelkenöls am ausgeschnittenen Frosch-
auge. S. 196.

V. Am Auge des lebenden Thieres.

- 1.u.2. Versuch. Anwendung des Nelkenöls an den beiden Augen eines
Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durch-
schnittenem Trigeminus. S. 197.
3. Versuch. Anwendung des Nelkenöls am Auge des Kaninchens. S. 199.

VI. Schlussresultat. S. 201.

LIII. Pfefferminzöl.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

- 1.u.2. Versuch. S. 203.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

- Versuch. S. 204.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

- 1.u.2. Versuch. Anwendung des Pfefferminzöls an den Muskeln des am-
putirten Frosch- und Kaninchenschenkels. S. 204.

IV. An den Muskeln des lebenden Thieres.

- Versuch. S. 205.

V. Allgemeine Vergiftung.

- Versuch. S. 206.

VI. An der äusseren Haut.

- Versuch. S. 207.

VII. Am ausgeschnittenen Auge.

- Versuch. Anwendung des Pfefferminzöls am ausgeschnittenen Frosch-
auge. S. 208.

VIII. Am Auge des lebenden Thieres.

- 1.u.2. Versuch. Anwendung des Pfefferminzöls am Auge des Frosches,
rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem
N. trigeminus. S. 209.
3. Versuch. Anwendung des Pfefferminzöls am Auge des Kaninchens. S. 210.

IX. Schlussresultat. S. 211.

LIV. Zimmtöl.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

- Versuch. S. 212.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

- 1—3. Versuch, mit gleichzeitiger Anwendung des Coniin. S. 213.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1—3. Versuch, mit gleichzeitiger Anwendung des Coniin. S. 215.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. S. 216.

V. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.

1—3. Versuch. Anwendung des Zimmtöls am ausgeschnittenen Frosch-
auge und an der blossgelegten Iris desselben. S. 217.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Zimmtöls am Auge des Frosches, rechts
am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. tri-
geminus. S. 219.

3 u. 4. Versuch. Wiederholung des Vorigen am herzlosen Rumpfstücke des
Frosches. S. 220.

Anmerkung. S. 221.

LV. Fenchelöl.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1. u. 2. Versuch. S. 222.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1—3. Versuch. Am Frosche und Kaninchen. S. 223.

III. u. IV. An den Muskeln und Gefässen der abgetrennten Glied- maassen.

1—3. Versuch. Am Frosche und Kaninchen. S. 224.

V. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. S. 226.

LVI. Rosmarinöl.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. S. 227.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. S. 228.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. u. 2. Versuch. S. 228.

IV. Am ausgeschnittenen Auge.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Rosmarinöls an den beiden ausgeschnit-
tenen Augen des Frosches, nach 3 Tage vorher links
durchschnittenem Trigeminus. S. 229.

LVII. Kümmelöl.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1. u. 2. Versuch. S. 230.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. u. 2. Versuch. S. 231.

III. u. IV. An den Muskeln und Gefässen der abgetrennten Gliedmaassen.

1—5. Versuch. S. 232.

V. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.

1—3. Versuch. S. 234.

LVIII. Muskatnuss.

I. Allgemeine Vergiftung.

Versuch. S. 235.

II. Am Auge des lebenden Thieres.

Versuch. S. 237.

LIX. Senföl.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. S. 240.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. S. 241.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Senföls und des Schwefeläthers an den Muskeln des amputirten Froschschenkels. S. 241.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. S. 243.

V. An der äusseren Haut.

Versuch. S. 243.

VI. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.

1—3. Versuch. Anwendung des Senföls am ausgeschnittenen Froschauge und am blossgelegten Sphincter und Dilatator des ausgeschnittenen Auges. S. 243.

VII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Senföls am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus. S. 244.

3. Versuch. Anwendung des Senföls am Auge des Kaninchens. S. 245.

VIII. Schlussresultat. S. 249.

LX. LXI. LXII. Mandelöl, Olivenöl, Leinöl.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. S. 250.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. u. 2. Versuch. S. 251.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1—4. Versuch. S. 252.

IV. An den Muskeln des lebenden Thieres.

Versuch. S. 253.

V. Allgemeine Vergiftung.

1.u.2. Versuch. S. 254.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1.u.2. Versuch. Anwendung des Olivenöls am Auge des Frosches und des Mandelöls am Auge des Kaninchens. S. 255.

VII. Schlussresultat. S. 257.

Anmerkung. S. 258.

XXXV.

Chinium sulphuricum.

- I. Am ausgeschnittenen Herzen.
- II. Am ausgeschnittenen Darm.
- III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
- IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
- V. An den Gefässen.
- VI. An den Muskeln des lebenden Thieres.
- VII. Am Sphincter ani.
- VIII. An der äusseren Haut.
- IX. Allgemeine Vergiftung.
- X. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.
- XI. Am Auge des lebenden Thieres.
- XII. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1—6. Versuch. Anwendung des Chinium sulphuricum am ausgeschnittenen Froschherzen.

Das ausgeschnittene Herz schlug 36 Mal in 1 M., ziemlich kräftig. Um 2 U. 20 M. streute ich $\frac{1}{128}$ Gran Chinin auf die vordere Fläche des Ventrikels, und es schlug sofort 32 Mal in 1 M., aber kräftiger und so, dass sich der Ventrikel und die Vorhöfe bei jeder Contraction schärfer zusammenzogen und höher erhoben; die bestreute Fläche des Ventrikels zog sich dabei etwas ein. Die angestregten Schläge dauerten fort und sie waren so stark, dass sich das Herz aus seiner Lage herausarbeitete. Um 2 U. 28 M. wurden sie indess etwas schwächer, doch minderte sich ihre Kraft nur allmählig. Das Chinin ward feucht. Die Einziehung an der vorderen Fläche des Ventrikels schwand. Um 2 U. 42 M. schlug das Herz bloss 28 Mal in 1 M., und es schlug zwar immer mehr träge und schwach, doch erhob es sich bei jedem Schlage noch immer mit einiger Anstrengung. Um 3 U. 17 M. indess schlug das Herz in 1 M. nur 16 Mal, träge und matt, und die vordere Fläche des Ventrikels ruhte jetzt

ganz; an den nicht bestreuten Vorhöfen arbeitete nur links eine kleine Stelle, indess contrahirte sich diese etwas lebhafter als der Ventrikel. In fast gleicher Weise und Frequenz dauerte seitdem die Bewegung fort, nur wurde sie allmählig träger, matter und noch unvollkommener und undeutlicher. Auch um $4\frac{1}{2}$ U. zählte ich noch 16 Schläge in 1 M. Allmählig stand darauf alle Thätigkeit still, zuerst am Ventrikel, und um 7 U. contrahirte sich sogar der linke Vorhof in Folge von Berührung noch einige Male. Um 9 U. war die bestreute Ventrikelfläche trocken und nur sehr wenig geschrumpft, das Herz war weich, und durch die Schwefelsäure erblasste die bestreute Fläche nur langsam und der Ventrikel wurde, ohne sehr sichtliche Schrumpfbewegung, derb, rundlich, mürbe. Die Vorhöfe zeigten dabei eine zwar geringe, jedoch deutlichere Schrumpfbewegung, (1. Dec.).

In einem anderen Versuche streute ich $\frac{1}{128}$ Gr. Chinin auf die vom Herzbeutel noch bedeckte vordere Ventrikelfläche, und es stieg darauf die Frequenz der Schläge von 44 auf 48, aber diese wurden sofort etwas schwächer, und nach 6 M. betheiligte sich der bestreute Bezirk des Ventrikels kaum noch an den Contractionen, während die Herzspitze und die untere Herzfläche hauptsächlich thätig waren. Nach 20 M. schlug deutlich fast nur noch die Herzspitze 28 Mal in 1 M., und als deren obere Fläche nach 1 St. ziemlich trocken war, schlug deren untere Fläche nur schwach erkennbar 20 — 24 Mal in 1 M. Auch die Vorhöfe hatten sich sehr unthätig verhalten. Nach 1 St. 40 M. stand alle Bewegung still. Ich legte jetzt etwas Chinin auf den entblösten Ventrikel und es entstanden unter jenem feine Vertiefungen, die zu flachen Grübchen mit gekräuseltem Rande wurden. Auch wurde das Herzfleisch hier etwas dunkel geröthet, das Herz blieb aber weich und schlaff, und nach 5 St. wirkte die Schwefelsäure auf dasselbe nur äusserst schwach und träge, etwas mehr dagegen auf die Vorhöfe, (3. Aug.).

Im 3. Versuche stand das an den Ventrikeln und Vorhöfen mit $\frac{1}{100}$ Gr. Chinin bestreute Herz in der 45. M. still, im 4. Vers. blieb das in gleicher Weise behandelte Herz in der 25. M. stehen, und die Elektrizität wirkte nicht mehr auf dasselbe, und im 5. Vers. wirkte die Elektrizität auf das mit Chinin bestreute Kaninchenherz schwach noch nach 1 St., (5. Juli).

Im 6. Versuche streute ich $\frac{1}{128}$ Gr. Chinin bloss auf die Vorhöfe und auf die anhängenden grossen Gefässe. Die Contraction der Vorhöfe, vorher sehr gering, wurde etwas kräftiger; doch mehr als ihnen kam die durch das Chinin erzeugte Vermehrung der Thätigkeit dem Ventrikel zu Theil, der in auffallend grossen Pausen 24 Mal in 1 M. (vorher 28 Mal) mit wahrer Anstrengung

schlug. In der 3. M. war der Kraftzuwachs an den Vorhöfen schon sichtlich gemindert und auch am Ventrikel hatte die gewaltige Anstrengung etwas abgenommen. An den Vorhöfen nahm dann die Thätigkeit immer mehr ab. Nach $1\frac{1}{4}$ St. schlug das Herz noch 8—12 Mal in 1 M. schwach, jedoch immer noch mit einer Art von Kraft und Anstrengung, an den Vorhöfen aber war die Contraction kaum noch erkennbar und sie erlosch bald ganz; nach $1\frac{1}{2}$ St. suchte ich sie vergebens durch Berührung zu erwecken. Nach 3 St. schlug der Ventrikel 4—6 Mal in 1 M. noch immer in einer gleichsam angestregten Weise. Ich ätzte jetzt die Herzspitze mit Schwefelsäure, und der Ventrikel schlug hierauf lebhafter, 32 Mal in 1 M. Als ich dann die Säure auch an die Vorhöfe brachte, so entstand an diesen und an den grossen Gefässen keine Schrumpfungsbewegung, es wurde nur die Masse etwas kleiner und die Gefässe wurden weisser. Hierauf stand auch der Ventrikel still, verschrumpft, (4. Febr.).

Das Chinin verstärkte demnach die Thätigkeit des Herzens, aber es schwächte auch dieselbe. Diese schwächende Wirkung erscheint namentlich hier geheimnissvoll. Es lässt sich dieselbe aus dem vorangegangenen Kraftverbrauch nicht ganz erklären, und auch aus der gleichzeitigen Wirkung auf die Gefässnerven lässt sie sich hier nicht begreiflich machen. Da es nun der Auffassung widerstrebt, eine directe Schwächung anzunehmen, so könnte man sich vorstellen, dass mit dem gleichsam überwältigenden Grade des thätigkeiterregenden Eindrucks schon innerhalb der Nerven eine Art Erschöpfung entstehe, ohne dass diese durch die angeregte Thätigkeit selbst sichtlich genügend veranlasst zu werden brauche. Es liesse sich dann auch begreifen, warum bei manchen anderen impulsgebenden Mitteln zuweilen sofort schon eine Schwächung eintritt, ohne dass der Impuls die Thätigkeit irgend steigerte.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1—5. Versuch. Anwendung des Chinium sulphuricum theils am ausgeschnittenen, theils am vorgefallenen Darm des Frosches.

Um 3 U. 53 M. war der vor 15 M. ausgeschnittene Darm ziemlich zahlreich eingeschnürt. Ich streute Chinin in feinen Portionen auf verschiedene Stellen desselben vom Magen bis zum Mastdarm. An letzterem entstanden augenblicklich Contraktionen. Diese entstanden auch am Darm etwas früher als am Magen, blieben jedoch am Magen lebhafter. Ich streute darauf wiederholt sanft auf Magen und Darm feine Spuren Chinin, und jedesmal erfolgten an den bestreuten Stellen Contraktionen, zum Theil kräftige, jedoch im Ganzen nicht lebhafte; der Mastdarm fuhr indess in

seiner Bewegung fort. Um 4 U. 7 M. war das Chinin überall feucht, und der Magen und Darm zeigten zahlreiche Einschnürungen, welche an den bestreuten kurzen Strecken langsam fortschritten. Ebenso um 4 U. 20 M.; der Mastdarm aber zeigte sich noch immer am thätigsten und er hatte seinen Inhalt reichlich ausgepresst. Um 5 U. 20 M. war der gesammte Darm glatter und ruhiger, auch ziemlich trocken. Unter dem Chinin waren bloss am Magen feine Vertiefungen mit Fältchen sichtbar. Um 9 U. war der Darm sehr verengt vertrocknet, die Mastdarmentleerung war bedeutend, und die Schwefelsäure wirkte auf die nicht allzu trocknen Darmstellen noch schwach, sehr wenig aber auf den Mastdarm, (1. Dec.).

In einem 2. Versuch traten die Contractionen am Darm erst 6 M. später ein als am Magen, und die Elektricität wirkte auf die bestreuten Stellen, bis sie vertrockneten, (3. Aug.).

In einem 3. Versuche schlitze ich den Bauch auf und streute sofort auf fünf Stellen der vorfallenden Gedärme Chinin auf. In Folge der Verletzung röthete sich der Darm immer mehr und die Gefässe schwollen stark an, aber es entstanden keine Contractionen. Nach 5 M. wurde der Darm etwas blasser, doch die etwas grösseren Gefässe blieben fast sämmtlich geschwellt. Jetzt entstand am Darm eine unbestimmte Bewegung mit Veränderung der Lage, aber allem Anschein nach nicht durch's Chinin. Ich streute dieses nochmals auf, aber es erfolgten keine einschnürenden Contractionen und die Thätigkeit des Darms war überhaupt sehr gering, die Gefässe aber waren strotzend gefüllt. Nach 20 M. schnitt ich den Darm aus, und sofort contrahirte er sich. Ich streute nochmals Chinin auf, und an den jetzt bestreuten Stellen entstanden schon in 3 M. Contractionen und sehr bald zeigte sich dann auch überall Zusammenziehung. Der Darm gerieth in starke Bewegung, schob sich lebhaft hin und her und war in der 27. M. überall mit Einschnürungen versehen. In der 35. M. war er jedoch mit seinen zahlreichen Einschnürungen schon ruhig; diese aber erhielten sich theilweise bis zur gänzlichen Vertrocknung, (5. Juli).

In einem 4. Versuche streute ich erst 19 M. nach dem Vorfall Chinin auf, und 2 M. darauf begann der Darm allmählig sich zu contrahiren und die Bewegung wurde immer kräftiger und ausgebreiteter und hielt stellenweise lange an. Die Gefässinjection war hier geringer, (4. Juli).

In einem 5. Versuche legte ich $\frac{1}{64}$ Gr. Chinin auf eine einzige, 4''' lange Stelle in der Mitte des Darms. In der 6. M. zog sich hierauf diese Stelle äusserst stark und schmal zusammen, mit einem so starken Drang nach unten, dass sich der Mastdarm hörbar öffnete und sich entleerte. Jene Chininstelle wurde sehr schmal

und dünn und bewegte sich bald links, bald rechts, bald richtete sie sich steil empor. Ihre Thätigkeit war erstaunlich stark. Nach und nach erwachte auch am ganzen Darm ein reges Contractionsspiel, und in der 15. M. war derselbe in grosser Unruhe und mit zahlreichen starken und lebhaft wechselnden Einschnürungen versehen. Jetzt aber liess die Chininstrecke an Thätigkeit nach und von der 35. M. an blieb sie erweitert. — Nach $1\frac{1}{4}$ St. regte der Druck sie nicht mehr zur Thätigkeit an, und sie war jetzt allein erweitert, während der ganze übrige Darm theils verengt, theils mit Einschnürungen im Vertrocknen war. Auch die Schwefelsäure wirkte nicht mehr auf jene Stelle. Uebrigens war auch der ganze Darm sehr müde und liess sich nicht mehr sehr anregen. Nachdem ich den ganzen Darm geätzt hatte, war die Chininstrecke allein noch erweitert und ungebleicht, und so blieb sie auch fernerhin, (4. Febr.).

Dem Darne gab demnach das Chinin Impulse. Diese liessen zwar wieder nach, doch trat an der Stelle der Darmcontractionen kein entgegengesetzter Zustand, keine Erschlaffung ein. Als ich jedoch das Chinin in grösserer Gabe anwandte, zeigte sich in der That auch eine complete Lähmung, bei welcher allerdings die Gefässnerven auch wohl betheiligt waren, indess eine Krafterschöpfung der motorischen Nerven in Folge der angestregten Thätigkeit doch unverkennbar war.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1—3. Versuch. Anwendung des Chinium sulphuricum an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Um 4 U. 48 M. streute ich $\frac{1}{30}$ Gr. Chinin auf die Oberschenkelmuskeln. Allmählig entstand hierauf ein schwaches und vereinzeltes feines hüpfendes Zucken, das immer stärker und zahlreicher wurde, nach 2 M. seine höchste Stärke und Ausbreitung erreichte und nach 6 M. aufhörte. Mit diesem Zucken entstanden sofort auch an den bestreuten Stellen kleinere und grössere Vertiefungen mit trocken aussehender Oberfläche, und die ganze Stelle wurde fein runzlig und uneben, blieb jedoch, soweit sie nicht vom Chinin getroffen war, glatt und eben, (+ 16° R.). Um $5\frac{1}{2}$ U. war die bestreute Fläche stark retrahirt, am stärksten an der obersten Muskelschicht, nach der Tiefe zu immer weniger, und um 7 U. war jene bis an das untere Drittel des Oberschenkels gelangt und die ganze Muskelmasse war, soweit sie nicht an der Unterlage adhärirte, runzlig, strahlig und hügelig uneben gegen die am stärksten retrahirte bestreute obere Fläche hin zusammengezogen. Der andere Oberschenkel lag bis jetzt noch unverändert. Bis zum anderen Morgen hatten sich an ersterem alle

Erscheinungen noch mehr verstärkt, während auch jetzt an letzterem mässige spontane Retractionerscheinungen entanden waren.

In einem 2. Versuche ($+ 18^{\circ}$ R.) traten die feinen Zuckungen plötzlicher ein, und dies war auch in den meisten übrigen Versuchen der Fall. An den bestreuten Punkten bildeten sich Vertiefungen verschiedenen Grades mit zart gekräuseltem Rande. Nach $\frac{1}{2}$ St. war die vom Chinin getroffene oberste Muskellage schon sehr stark retrahirt. Nach $1\frac{1}{2}$ St. wirkte die Elektrizität gar nicht mehr, wenn ich die Drähte unmittelbar auf die stark mit Chinin bestreuten Stellen setzte, während sich sonst die Wirkung der Elektrizität an beiden Beinen überall gleich verhielt, ebenso nach $2\frac{1}{2}$ St., wo die mit Chinin bestreuten Stellen ziemlich trocken waren.

In einem 3. Versuche ($+ 22^{\circ}$ R.), wo dieselben Erscheinungen wieder eintraten (feines hüpfendes Zucken, Kräuselung um die aufgefallenen Chininstäubchen mit mehr oder weniger Vertiefung, je nach der Grösse des aufgefallenen Chininstäubchens, und starke Retraction) wirkte die Elektrizität bereits nach $\frac{1}{4}$ St. (und in anderen Versuchen noch früher, bereits sobald die Retraction begonnen hatte), gar nicht mehr, wenn die Drähte unmittelbar auf die bestreuten Stellen gesetzt wurden, und nach $1\frac{1}{2}$ St. wirkte sie sowohl an dem bestreuten Oberschenkel, wie am ganzen Bein, besonders an ersterem, viel schwächer, als an denselben Stellen des gleichzeitig amputirten anderen Beins, (5. Juli).

4. Versuch. Gegenversuch durch Bestreuen der blossgelegten Muskeln mit Roggenmehl.

Ich streute dasselbe auf die frisch blossgelegten Muskeln des amputirten Oberschenkels vom Frosche, und es entstand zwar auch ein hüpfendes Zucken der Faserbündel, aber dieses war nur momentan. In Folge des Mehls contrahirten und retrahirten sich die bestreuten Muskeln nicht. Auch wirkte die Elektrizität auf dieselben, vor wie nach, unverändert ein. Das Mehl wurde ferner nicht so feucht und blieb mehr in gut geformten Kügelchen und Häufchen liegen, während sich das Chinin viel inniger anschmiegte und die mit diesem bestreuten Stellen sich ververtiefen und verdichteten und ringsum kräuselten. In dem gleichzeitig mit Chinin angestellten Versuche war das hüpfende Zucken sehr stark, (5. Juli).

5. Versuch. Anwendung des Chinium sulph. an der Plantaraponeurose des amputirten Froschschenkels.

Schon nach 10 M. hatte sich in Folge des Chinins die Aponeurose contrahirt, quer und längs, und die zu ihr gehörende Sehne des Unterschenkels war gegen den Fuss hin beträchtlich herabgezogen. Die mit Chinin belegte Stelle vertiefte sich; rings

um dieselbe entstanden feine Runzelungen, und längs der bestreuten Fläche bildete sich eine furchenartige Rinne, (5. Juli).

6. u. 7. Versuch. Anwendung des Chinium sulph. an den nicht durchschnittenen Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

An dem Oberschenkel sah ich nach dem Aufstreuen von Chinin augenblicklich kein hüpfendes Zucken entstehen und auch die übrigen Erscheinungen blieben sehr gering. 7 M. später indess erfolgte durch eine zufällige indirecte Berührung ein, etwa 4 M. lang anhaltendes, Zucken eines Faserbündels. --- Die Wadenmuskeln zuckten in Folge der Blosslegung sofort lebhaft 5 M. lang, und als ich nach dem Aufhören dieses Zuckens Chinin auf dieselben streute, entstand erst 9 M. später ein feines schwaches Zucken eines einzelnen Muskelbündels. Die Wadenmuskeln wurden darauf nach und nach unter dem Chinin sehr rauh, runzlig, uneben und bekamen starke Längsfalten.

In einem anderen Versuche wurden die (ebenfalls mit etwa $\frac{1}{64}$ Gr. Chinin) bestreuten Wadenmuskeln in 17 M. sehr abgeplattet und zeigten feine Fältchen und Rauigkeiten, letztere bedingt durch Hervorragung der contrahirten Faserbündel und sehr ähnlich denen, wie sie durch ätherische Oele entstehen. Nach 1 St. war die bestreute Fläche mässig vertieft und ihre Umgebung strahlig gekräuselt, und nach 5 St. war sie dabei blasser, derber, verschmälert, mehr in sich zusammengezogen, unregelmässig verschrumpft, auch sehr rauh und scharf abgegrenzt. Die Wade des anderen Beins war viel voller und röther und dabei sehr rundlich, (6. Juli).

8. Versuch. Anwendung des Chinium sulph. in grosser Gabe an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Ich streute auf eine Stelle der blossgelegten vorderen Fläche des Oberschenkels $\frac{1}{8}$ Gr. Chinin. Hierauf entstand schnell an dieser Stelle eine beträchtliche Vertiefung, und von allen Seiten her zogen sich die Muskeln gegen dieselbe hin zusammen. Die Contraction und Retraction stiegen darauf noch bedeutend. Obwohl die Stärke und Art der angeregten Thätigkeit anders als bei der Schwefelsäure war, so erschien dennoch die Einwirkung wie eine Form von deutlicher Aetzung. Nach 3 St. fügte ich einen Tropfen Wasser zu dem Chininhaufen hinzu. Nach 6 St. endlich trug ich auf dieselbe Stelle Schwefelsäure auf, und da, wo das Chinin lag, das sich hierbei löste, entstand keine Spur von Bewegung. An den Grenzen dieser Stelle entstand eine kaum erkennbare schwache Bewegung. An den mit dem Chinin nicht in Berührung gekommenen Stellen, wie besonders an der unteren

Fläche, erfolgte aber eine sehr starke Contraction. Am anderen Morgen sah die mit Chinin bestreut gewesene Stelle sehr gelblich aus und die durch das Chinin erzeugten Contractionen und Retractionen bestanden noch fort. An der vom Chinin nicht getroffenen unteren Fläche hingegen, wo die Säure ihre volle Wirkung vollbracht hatte, war die Musculatur gebleicht, weiss, und zeigte die durch die Säure veranlassten Contractionen, (6. Juli).

9. u. 10. Versuch. Anwendung des Chinium sulph. und des Atropin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Um 3 U. amputirte ich den einen Froschscheukel und bestreute dessen blossgelegte Muskeln mit $\frac{1}{100}$ Gran Chinium sulph. Um 7 U. amputirte ich den anderen Schenkel des (noch lebenden) Thieres und bestreute denselben an der entsprechenden Fläche ebenfalls mit $\frac{1}{100}$ Gr. Atropin. Darauf traten jederseits die nun bereits bekannten Contractionserscheinungen ein. Um 10 U. endlich betupfte ich die beiden Schenkelflächen mit Schwefelsäure, worauf sich die mit Chinin bestreuten Stelle viel weniger und die mit dem (weniger voluminösen) Atropin bestreute Fläche noch weniger contrahirte, als die Muskeln, die mit beiden Mitteln nicht in Berührung gekommen waren, (6. Juli).

An den abgetrennten Muskeln erzeugte demnach das Chinin eine ungemein starke Thätigkeit. Die Wirkung war an den durchschnittenen Muskeln grösser, als an den nicht durchschnittenen, (und an letzteren ist sie grösser als an den Muskeln des lebenden Thieres). Auch an den Sehnen war die Wirkung stark. Aber das Chinin lähmte auch die Muskeln, und diese wurden, während sie in den vom Chinin angeregten Contractionen verharrten, für neue Impulse unempfindlich; — es scheint dies je nach der Stärke des schon bestehenden Impulses auch ein allgemeines Gesetz zu sein, dass der von einem Eindruck beherrschte Nerv für andere Eindrücke unempfindlicher und durch Krafterschöpfung selbst ganz gleichgültig wird. Indess bei der lähmenden Wirkung des Chinins auf diese Muskelnerven kommt, wie bei allen anderen Nerven, auch dessen gleichzeitige Wirkung auf die Gefässnerven mit deren Folgen in Betracht, und selbst bei der Impulsertheilung des Chinins muss man daran denken, dass auch hier wohl die Gefässnerven von Einfluss sein können. Es gilt dies übrigens auch für alle Mittel, und es erschwert dies deren specielle Erforschung sehr.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Chinium sulphuricum auf der Gaumenschleimhaut des Frosches, theils bei abgetrenntem Kopfe, theils am lebenden Thiere.

Um 2 U. 47 M. streute ich auf den Gaumen des abgetrennten Kopfstückes Chinin. Dieses bewegte sich sogleich schnell abwärts, doch

verlangsamte es sich bald etwas in Folge der plötzlich sich mehrenden Faltenbildung der Schleimhaut und seiner hastigen Zusammenschiebung in der Mittellinie des Gaumens; indess nach 1 M. war es bis auf einen Rest abwärts geströmt und dieser war in der 5. M. auch verschwunden. Um 3 U. streute ich abermals Chinin auf; dieses fing nur sehr träge zu strömen an und war erst in 6 M. vollkommen verschwunden. Die bestreute Gaumenschleimhaut zeigte zarte Fältchen und war etwas trockner geworden. Ich streute jetzt Kohle auf und diese strömte in 3 M. abwärts, die abermals aufgestreute Kohle in 4 M., und das um 3 U. 17 M. endlich nochmals aufgestreute Chinin bewegte sich zwar träge, war jedoch nach 7 M. gänzlich abwärts geströmt.

Auf den Gaumen des lebenden Thieres streute ich erst Kohle auf, die innerhalb 1 M. schnell abwärts strömte. Dann trug ich Chinin auf, welches sich etwas langsamer bewegte, jedoch nach $1\frac{1}{2}$ M. verschwand. Hierauf bestreute ich die Schleimhaut wieder mit Kohle, und diese strömte jetzt etwas langsamer; desgleichen Mehl. Nachdem ich die Versuche 40 M. lang fortgesetzt hatte, strömte die Kohle verlangsamt in 2 M. abwärts, und das dann aufgestreute Chinin gelangte zwar seitlich bald, in der Mittellinie aber erst nach 6 M. in den Schlund, und hier in der Mitte hatte das Chinin eine auffallende zartstreifige Kräuselung der Schleimhaut erzeugt. Die in der 50. M. aufgestreute Kohle bedurfte 5 M. und das hierauf angewandte Chinin in der Mittellinie 10 M. —

Alle Versuche ergaben, dass die Flimmerbewegung durch das Chinin verlangsamt, aber nicht aufgehoben wurde. Mit der Dauer des Versuchs wurde die Bewegung immer langsamer. Endlich streute ich Kohle, Mehl und Chinin gleichzeitig auf, und sah, wie die Bewegung jener Stoffe durch das Chinin theils verlangsamt, theils aufgehalten wurde, und als ich nach $1\frac{1}{4}$ St. nochmals diese 3 Stoffe zusammen auftrug, waren sie alle 3 erst nach 18 M. ganz verschwunden, (6. Juli).

V. An den Gefässen.

1. Versuch. Anwendung des Chinium sulphuricum an den Gefässen in einer Rückenwunde des Frosches (nebst Beobachtung der Irisgefässe und Section).

Auf die blossgelegte, sehr feuchte Fläche streute ich nach und nach $\frac{1}{4}$ Gr. Chinin. Dieselbe wurde sofort minder feucht, bald aber vermehrte sich die Feuchtigkeit wieder und die vom Chinin berührten Gefässchen und Gefässe wurden sämmtlich weiter, auch trat sehr bald Blut aus, wodurch sich das Chinin rosig färbte. Nach 8 M. war das reichlich abfliessende Exsudatwasser sehr blutig gefärbt, und nach 13 M. war die Wundfläche bluttriefend und alle Hautgefässe waren stark geschwellt. (Die vorher goldgelbschwärzliche Iris war jetzt dunkler und zahlreicher schwarz gezeichnet, und ihre vor-

her sehr breiten und dicken Gefässe waren enger und rundlicher geworden.) Nach 20 M. blutete die Wundfläche stark, aber die Gefässschwellung hatte doch nicht mehr in gleichem Maasse, wie anfangs, zugenommen. Das abfliessende Blut war dunkel, das Chinin blieb in demselben rosig gefärbt. Fortwährend machte das Thier starke Schmerzbewegungen und athmete unter flüchtigem Flankenschlagen häufig. Ich setzte es trocken. Nach $2\frac{3}{4}$ St. fand ich die Wundfläche mit Blutwasser und Blutgerinnsel bedeckt und alle Gefässe enger; die vorherige enorme Hyperämie war trotz des überall noch vorhandenen Chinin sehr beruhigt und die vom Chinin dick bedeckten Nervenstämmchen waren noch nicht ganz gefühllos. (Die Hornhäute waren gewölbt und die Pupillen weiter, beide Iris waren durch die sehr vermehrte schwarze Zeichnung dunkler und ihre Gefässstämme waren zart verengt.) (8. Dec.) —

Am 2. T. waren an und in der Rückenwunde alle Gefässe sehr verengt, schwollen jedoch bei der Untersuchung wieder mässig an. Die sehr feuchte Wunde war mit einigen Blutgerinnseln bedeckt und erschien gefühllos. (Die Iris waren hellgoldgelb und ihre schwarzen Zeichnungen waren fast ganz verschwunden. An der oberen Irishälfte war jederseits nur der kurze und dicke Gefässstamm sichtbar. In Folge der Untersuchung entwickelte sich derselbe etwas und die schwarze Zeichnung kehrte überall im feinsten Maasse wieder.) —

Am 3. T. war die Wunde noch sehr feucht, und wässeriges Exsudat floss reichlich ab. Hier und da zeigten sich einige punktförmige Extravasate, sonst aber waren die Blutspuren sehr vermindert. Die Hautränder waren angeklebt. Der Grund der gefühllosen Wunde war ödematös und so durchscheinend aufgelockert, dass man die in der Tiefe bestehende reichliche, aber zarte Injection gut erkennen konnte. An den Beinen zeigte sich keine Lähmung. — Am 4. T. war die Rückenwunde weniger feucht und blutig. (Die Iris war jederseits sehr goldgelb und an ihrer oberen Hälfte war bloss der dicke Gefässstamm sichtbar; die Augen erschienen wieder normal.) Das Thier sass bis jetzt trocken. — Bei der Section fand ich die Muskeln in der Tiefe der Wunde wässerig infiltrirt und zart gefässreich, die Wirbel an dieser Stelle sehr blutreich und geröthet, im Wirbelkanal viel Wasser, das Rückenmark und Gehirn sehr feucht und weich, das Gehirn gefässreich und geröthet, das Rückenmark mehr blass, den ganzen Kanal der Wirbelsäule durchgängig rosig geröthet, am meisten am unteren Ende im Bereich der Wunde, und endlich die Gefässe des Magens sehr injicirt.

2—9. Versuch. Anwendung des Chinium sulphuricum am Frosche und am Kaninchen, an isolirten und an nicht isolirten und an abgetrennten Gefässen.

1) In der frisch geschnittenen Rückenwunde des Kaninchens schollen die Gefässe, zumal bei dem angestregten Athmen des Thieres, sofort an; ich bestreute dieselben mit Chinin, und trotz des fortdauernden angestregten Athmens verengten sich die feinen Arterien deutlich sehr bald, wenn auch wenig. --

2) Eine mit Chinin bestreute Hautarterie scholl bedeutend an. —

3) Auf die äussere Fläche des Muskels aufgetragen, machte das Chinin diese trocken und blass. 4) In die frische Wunde des Muskels gestreut, beförderte es die Blutung. — 5) Die mit Chinin bestreuten Aeste der V. cruralis wurden voller und heller.

6) Eine Hautvene des Unterschenkels scholl beim Blosslegen sehr an. Ich isolirte sie durch Gutta Percha und bestreute sie mit Chinin. Hierauf scholl diese Stelle bedeutend an und blieb fortwährend geschwellt, während sie sich oberhalb und unterhalb in ihrer ganzen Länge wieder verengte. — Diesen Versuch wiederholte ich an Arterien und Venen, und immer sah ich dieselben schwellen, oft in der colossalsten Weise und mit beträchtlicher Prallheit. Auch erfolgte die Schwellung an den grössten, wie an den kleinsten, zu einer solchen Behandlung noch geeigneten Gefässen, am deutlichsten und stärksten aber immer an den Venen. Wie das Kochsalz und das Natron nitricum knotenartige Gefässerweiterungen machen, so auch sah ich sie durch Chinin entstehen. Ich kann aber hierin keine Lähmungserscheinung finden, sondern sehe darin nur eine circumscripte Gefässwandentzündung, bedingt durch die vom Chinin erzeugte Injection der Vasa vasorum.

7) Am Frosche belegte ich an der ganz abgetrennten Haut des Beins ein rundes, pralles und dickes Gefäss, und dieses wurde sofort enger, schmaler, zarter. Die mit Chinin bestreute Muskelfläche des amputirten Froschschenkels wurde erst trocken und darauf sehr feucht und mässig blass. 8) Ich isolirte ferner am aufgespannten Frosche die dicke Vene nebst ihrer zarten Arterie, die an der inneren Seite des Oberschenkels von den Muskeln zur Haut geht. Die Arterie ward hierbei ganz unsichtbar, aber die Vene maass selbst, als sie sich etwas beruhigt hatte, $\frac{3}{20}$ ". Ich belegte beide in der Mitte der isolirten Strecke mit Chinin. Nach 10 M. fand ich die Arterie deutlicher als vorher und die Vene etwa $\frac{4}{20}$ " dick, aber beide waren nur an der belegten Stelle erweitert, und diesseits und jenseits derselben waren sie sehr verengt; beide Gefässe waren dabei dunkler geworden. Ich liess das Chinin liegen, das Thier starb indess, und nach 1 St. fand ich

die Arterie noch etwas stärker und die Vene wieder etwas weniger dick, aber auch letztere war an der belegten Strecke noch geschwellt, und beide waren diesseits und jenseits derselben sehr eng. Auch nach 24 St. machte sich die belegte Strecke durch die circumscribte Form ihrer Erweiterung noch bemerkbar. Es erschien mir diese Schwellung, ebenso wie am Kaninchen, als eine Gefässwandentzündung. — 9) Die isolirte A. cruralis des todtten Frosches schwoll unter dem Chinin sofort an und wurde runder und dicker, und die V. tibialis wurde an einer isolirten und dadurch rundlich gewordenen Strecke dicker, — ein schwarzer praller Faden, und an einer nicht isolirten Strecke wurde sie breiter, — ein rother, platter Streifen; zwischen beiden Stellen blieb sie enger, und als ich das Gefäss anschnitt, verengte es sich augenblicklich sehr stark, (7. Febr.).

10. Versuch. Anwendung des Chinium sulphuricum an den Lymphherzen des Frosches.

Das rechte Lymphherz schlug 84 Mal in 1 M. Ich legte etwas Chinin auf dasselbe, und beide blossgelegte Herzen schlugen darauf frequenter, 112—120 Mal in 1 M. Nach 5 M. streute ich auch etwas Chinin auf's linke Herz. Hierauf wurden jederseits die Schläge bei der vermehrten Frequenz unregelmässiger, schwächer und flüchtiger; die daselbst gelegenen Gefässe wurden sehr geschwellt. Nach 10 M. ruhte das rechte Herz, und das linke schlug dann, jagend und kaum fühlbar, bloss noch an einer punktförmigen feinen Stelle und stand in der 15. M. auch still.

Aus diesen Versuchen geht hervor, dass das Chinin im Allgemeinen die grösseren Gefässe erweitert, die kleineren aber verengt. Namentlich aber verengt es, besonders in grösserer Dosis, die feinen Gefässe der Gewebe, und es macht letztere zunächst trocken. An den grösseren Gefässen wirkt es dagegen mehr umgekehrt und es macht hier erst Schwellung und dann Verengerung. Streng genommen kann man daher vom Chinin nur sagen, dass es die Gefässthätigkeit bedeutend anregt. Es hat auch die Frage, ob ein Mittel die Gefässe verengt oder erweitert, nach den Versuchen dieses Werks keine besondere Bedeutung mehr, sondern bezieht sich nur allgemein auf den Grad seiner Wirkung.

VI. An den Muskeln des lebenden Thieres.

1—4. Versuch. Anwendung des Chinium sulphuricum an den Muskeln des Frosches.

An der inneren Fläche des rechten Oberschenkels legte ich auf den blossgelegten Muskel im Ganzen $\frac{1}{128}$ Gran Chinin. Hier-

auf wurde die belegte Stelle sofort trockner. Es entstand an derselben eine feine Vertiefung mit feinen Fältchen, und der ganze Muskel zog sich, indem er sich abplattete, in minder feine Längsfalten zusammen. Nach 6 M. war die Abplattung und Trockenheit bedeutend, die Wundränder aber wurden sehr blutig; die Fältchen und Falten vermehrten sich. Nach 13 M. bildete die Muskelfläche eine flache breite Rinne, und rings um die vom Chinin getroffene, zart gefaltete und trockne Muskelstelle machten die angrenzenden Muskeln einen starken Wall. Die Blutung des Hautschnitts nahm jetzt ab, aber in der ganzen Umgebung schwellen die Gefässe immer stärker an, besonders die Aeste, welche von den Muskeln zur Haut gingen. Einer dieser Aeste schwoll äusserst prall an. Einen anderen sah ich unter dem Chinin voller und voller, aber durch vermehrte Anhäufung des Chinin auf demselben wieder etwas enger werden. Auch erlitt die bestreute Stelle der an sich schon sehr dunkelrothen Muskeln eine Verminderung der Röthe, wurde aber nicht blass. Nach 18 M. fing dieselbe an feucht und dunkelroth zu werden, und die angrenzenden Muskeln waren jetzt sehr feucht, noch dunkler als vorher geröthet, und sie bildeten um die muldenförmige Vertiefung bereits einen hohen und üppigen Wall. Ich setzte das Thier trocken. Nach 5 St. fand ich die Hyperämie beruhigt. Die bestreute Stelle war zartgefaltet; sie war platter, trockner, dunkler und derber geworden, und die sie umgrenzenden Muskeln waren schön, glatt und feucht, voll und bauchig. (7. Dec.) — Am 2. T. war jene Stelle geschwollen, längsgestreift, platt, derb und geröthet. Die Hyperämie der Umgebung war noch beruhigt. Ich gab dem Thiere Wasser. — Am 3. T. war die entzündete Muskelfläche geschwollen, mehr blass, derb, steif, uneben, und sie behielt die Spuren des Drucks; bei der Untersuchung schwellen, ähnlich wie am Kainchenaugen, flüchtig alle Gefässe schnell und bedeutend an, und hierbei wurde auch jene Muskelstelle etwas röther und es zeigten sich an derselben dunkle erweiterte Gefässe. — Am 4. T. war die Blässe vermindert, und die entzündete, rauhe und unebene, derb geschwollene Stelle war gefässreicher und sehr feucht; zahlreiche erweiterte Gefässchen waren in derselben bemerkbar, und der Druck hinterliess weniger lange eine sichtbare Spur und verursachte ein lebhaftes Zucken der oberhalb gelegenen normalen Muskelstellen. Das seit gestern wieder trocken gesessene Thier war fortwährend überall sehr feucht. Ich gab ihm abwechselnd wieder Wasser. — Am 6. T. fand ich es nach einer sehr kalten Nacht todt. Nachdem es etwa 12 St. bereits todt war, war jene Muskelstelle geschwollen, dunkel geröthet, uneben und weich; die Affection war ziemlich auf die Oberfläche beschränkt und nur wenig

durch den Muskel hindurchgedrungen. Dagegen war dieselbe Stelle des anderen Beins sehr blass. Auf jene entzündete Muskelstelle wirkte die Schwefelsäure theils gar nicht mehr, theils in kaum erkennbarer Weise; an derselben Muskelstelle des anderen Beins erzeugte sie dagegen noch eine deutliche, wenn auch sehr schwache Wirkung.

In einem 2. Versuche beobachtete ich bloss die augenblicklichen Wirkungen. Das auf die Oberschenkelmuskeln aufgestreute Chinin erzeugte kein Zucken der Muskelfasern, während es solches an den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen erzeugte. Die bestreuten Stellen wurden rauh und uneben und allmählig vertieften sie sich so, als wenn sich das Chinin mit ätzender Kraft oberflächlich eingefressen hätte. Zwischen diesen vertieften Stellen ragten indess andere, ebenfalls bestreute Stellen hügelig hervor; Vertiefung oder Einziehung war indess die vorherrschende Erscheinung. Während des $\frac{1}{2}$ stündigen Versuchs war das Thier sehr unruhig und athmete fortwährend sehr beschleunigt, 96—100 Mal in 1 M. — $\frac{1}{2}$ St. nachher fand ich die bestreute Fläche theils rauh und uneben, theils vertieft oder hügelig, Glätte und Glanz waren vermindert, und in der Nähe der Schenkelgefässe war die Fläche mehr dunkel geröthet, ausser dem Bereich dieser Gefässe war sie dagegen mehr blass. Die beiden Iris waren bei diesem Versuche glanzloser und die Pupillen waren weiter geworden, (7. Dec.).

An den quergestreiften Muskeln erzeugen kleine Portionen Chinin im Allgemeinen zunächst eine feine Rauhigkeit mit trockenem Aussehen. Darauf entstehen feine Fältchen, die sich vergrössern, und jetzt etwa wird das Chinin feucht. Dabei empfindet das Thier mehr oder weniger Schmerz. Wenn die Portion klein ist, so wird die Muskelstelle röther und selbst wohl dunkelroth. Ist die Portion grösser, so wird die bestreute Fläche zunächst blasser, und dann wird der Muskel auch platter und seine Falten werden dicker. — Der von kleinen Portionen erzeugte örtliche motorische Eindruck schwindet wieder und kann sogar sehr schnell schwinden, besonders sobald die Muskelstelle im Dienste der willkührlichen Bewegung thätig wird. Nach grösseren Portionen besteht dagegen hierbei der örtliche Eindruck fort, kann sich aber dann auch momentan vermindern. —

In einem 3. Versuche entstanden 5 M. nach dem Aufstreuen des Chinin nur sehr sparsam und fein solche Bewegungsspuren, die als hüpfendes Zucken zu deuten waren, und ebenso fielen auch alle anderen Erscheinungen, wie sie das Chinin an dem amputirten Froschschenkel erzeugt, geringer aus. Die bestreuten Stellen wurden bald feuchter und blutiger, wodurch das

Chinin reichlich abgespült wurde. — Ich amputirte nach $\frac{1}{2}$ St. beide Beine, und fand nun an dem bestreut gewesenen Schenkel erst $1\frac{1}{4}$ St. nach der Amputation eine schwache Retraction; nach 4 St. hatte sich diese verstärkt und die vom Chinin berührte Muskelfläche war rauh und uneben, und nach 16 St. war die Retraction so stark, wie sie bei gleicher Dosis durch das Bestreuen des bereits amputirten Schenkels zu werden pflegt, (11. Dec.).

In einem 4. Versuche streute ich nach und nach Kohle, Roggenmehl und Chinin auf die blossgelegten Muskeln des lebenden Thieres. Keins dieser Mittel erzeugte Zuckungen. Bloss an den mit Chinin bestreuten Stellen entstand nach 4 M. eine zarte Kräuselung und Einziehung, und die zartgekräuselten und in Längsstreifen gelegten Stellen vertieften sich etwas. In der 13. M. hatte diese Kräuselung nachgelassen; die Chininstellen sahen mehr trocken aus, während die mit Mehl und Kohle bestreuten Stellen noch unverändert glänzend waren. Ueberall, wo das Chinin die Muskeln berührte, schien es mit ätzender Kraft in dieselben einzudringen. Auch wurde das Chinin später am meisten feucht während die etwas grösseren Mehlhäufchen lange lagen, bis sie zufällig, auch feucht wurden. — Als ich endlich das nicht bestreute andere Bein des Thieres amputirte und auf dessen Muskeln Chinin auftrug, so entstand hier zwar auch kein Zucken, indess innerhalb 8 M. bildete sich unter dem Chinin eine tiefere und stärkere (dagegen mehr beschränkte) Contraction, als unter dem Chinin am nicht abgetrennten Gliede des lebenden Thieres, (11. Dec.). —

5. Versuch. Vergleichende Anwendung des Chinium sulphuricum, Morphiurn aceticum und des Atropin.

Ich spannte einen (durch Exstirpation der Augen matt gewordenen Frosch auf und streute auf die Muskeln beider Oberschenkel scharf gesondert jene 3 Mittel auf, je $\frac{1}{128}$ Gran; das Chinin hatte das grösste Volumen. Unter dem Morphiurn entstand ein flüchtiges Zucken und dann blieb die Stelle glatt und abgeplattet, unter dem Atropin entstand eine Vertiefung mit gekräuselm Rande, und unter dem Chinin bereitete sich langsam eine starke Wirkung vor. Nach 10 M. war die Wirkung unter dem Morphiurn am geringsten, unter dem Chinin, das noch am trockensten war, am beschränktsten, aber am stärksten, und oberhalb des Atropin zeigten die Muskeln zahlreiche Falten, Nach $1\frac{1}{2}$ St. fanden sich unter dem Morphiurn bloss feine Fältchen, unter dem Atropin fand ich eine zarte Rauhigkeit, und an der Chininstelle bestand eine starke rinnenartige Vertiefung, die nach dem Knie hin flach auslief und nach oben von einem halbbogenförmigen Walle umgrenzt war. Bloss die vom Atropin und Morphiurn getroffenen Muskeln sah ich das Thier unter starker Faltenbildung

öfters anziehen. Nach 3 St. zeigte sich unter dem Morphium keine Veränderung, die Atropinstelle war sehr zart raub, fein erhaben und besonders in ihrer nächsten Umgebung etwas röthlich, und die Chininstelle war eine blasse, feuchte und tiefe Furche, nach oben von mächtigen halbkreisförmigen Falten umgrenzt. Nach $5\frac{1}{2}$ St. war die Morphiumstelle sehr trocken und etwas platt, die Atropinstelle war röthlich, etwas feucht, fein raub und ganz fein etwas erhaben, und die Chininstelle war eine auf- und abwärts verlängerte, nach oben von starken bogenförmigen Runzeln umgrenzte, sehr blasse und äusserst feuchte Furche. Am anderen Morgen war unter dem trocknen, fast unverändertem Morphium die Muskelstelle mit kaum deutlichen Fältchen flach eingezogen, — die platte Atropinstelle war an den zart rauhen Punkten fein vertieft, hatte feine Fältchen und war am röthlichsten, — und die Chininstelle hatte sich über die ganze Länge des Oberschenkels ausgebreitet mit Blässe, Contraction und Faltenbildung, und die Muskeln waren am meisten derb, jedoch am zerreissbarsten, (11. Dec.).

An den Muskeln des lebenden Thieres erzeugte das Chinin zwar starke Contractionserscheinungen; doch fielen diese geringer aus, als am toten Thiere und an den abgetrennten Gliedmaassen. Es erzeugte ferner an dem lebenden Muskel eine ziemlich starke Entzündung. Bei seiner Einwirkung machte es hier die bestreute Stelle trocken, während ringsum die grösseren Gefässe stark anschwellen. Darauf wurde jene Stelle zwar feucht und röther, doch erst am 4. T. hatte die Gefässcontraction in dem Grade nachgelassen, dass sich eine üppige Hyperämie entwickeln konnte.

VII. Am After.

1—3. Versuch. Auf den blossgelegten Sphincter ani des lebenden Thieres

trug ich Chinin auf. Das Thier zuckte und zog den After an und zurück, und dieser widerstrebte dem Eindringen sehr, 1 St. später aber widerstrebte er kaum noch. Ich legte jetzt nochmals Chinin auf, und es entstand eine sehr schwache und feine grubchenartige Vertiefung, die bald schwand, während sich der After spitzig und scharf zusammenzog und dem Eindringen sehr widerstand. 2 St. später war keine deutliche Veränderung mehr sichtbar.

In einem anderen Versuche bei abgetrenntem Kreuze entstand unter dem Chinin an dem sehr blassen Sphincter und an den beiden, gleichfalls sehr blassen queren Aftermuskeln erst nach 1 M. langsam eine Abflachung und unbestimmte Veränderung, während an den angrenzenden rötheren Schenkelmuskeln augenblicklich eine schwache Einziehung entstand und die getroffenen Faser-

bündel noch nach 4 M. lebhaft zuckten. Nach 5 M. war der Sphincter mehr abwärts gestreckt, verlängert und verschmälert, und unter den Chininstäubchen zeigten sich zarte Grübchen, die an den beiden queren Muskeln tiefer und stärker waren. Nach 20 M. hatte sich der Sphincter noch mehr abwärts gestreckt und verschmälert und die Grübchen waren jetzt undeutlicher; die bestreuten Oberschenkelstellen waren blässer geworden, zart gekräuselt und gefaltet. Nach $2\frac{1}{2}$ St. waren an dem sehr trocknen After die Spuren des örtlichen Eindrucks vermindert, viel mehr, als an den Oberschenkelmuskeln, und die Schwefelsäure wirkte jetzt auf alle bestreute Stellen langsam, träge und schwach.

An dem unversehrten After des lebenden Thieres zog sich die Mündung nach $\frac{1}{128}$ Gr. Chinin etwas stärker zusammen, wurde trocken und das Gefühl verminderte sich, doch beherrschte das Thier noch den Muskel. Nach 2 St. fand ich den After ganz normal, und ich bestreute denselben jetzt mit $\frac{1}{32}$ Gr. Chinin. Hierbei zuckte das Thier anfangs; die Haut wurde sehr trocken und ich musste das Chinin mit der feuchten Feder in die Mündung schieben. Hierauf röthete sich die Haut stark und wurde ganz gefühllos, die Mündung blieb aber gekräuselt und oberhalb derselben blieb der After eingezogen und verschmälert. $\frac{3}{4}$ St. später war endlich der gefühllose After sehr dehnbar und blass; das Thier zuckte bei den stärksten Ausdehnungsversuchen nicht und zog hierbei den After nicht an, doch nach denselben zog sich die Mündung sofort langsam wieder zusammen und kräuselte sich. Ich setzte das Thier trocken. Nach 20 St. war der After wieder sehr scharf angezogen und alle Chininwirkung geschwunden, (4. Dec.). (Man vergleiche Atropin und Extr. Belladonnae im 2. Hefte.)

VIII. An der äusseren Haut.

Versuch. Auf die frischrothe Wange legte ich rechts $\frac{1}{4}$ Gr. Chinin, mit Speichel zum Brei gemacht. Bald darauf entstand daselbst ein geringes Hitzegefühl, und nach 13 M. wurde auch an derselben Stelle der andern Wange ein geringes wiederholtes Stechen und ein anhaltendes Prickeln mit etwas Wärme empfunden. Nach $\frac{3}{4}$ St. bestanden an beiden Wangen, periodisch stärker und schwächer, dieselben Empfindungen fort, steigerten sich aber nicht; rechts mehr Wärme, links mehr Stechen und Prickeln. Nach 2 St. wurden an beiden Seiten, je nachdem man darauf achtete, noch dieselben Empfindungen wahrgenommen, und an der Luft wurde an beiden Stellen etwas Spannung gefühlt. Die bestreute Stelle war etwas blässer geworden. Nach 3 St. war die Blässe vermehrt und jene Stelle war mehr schlaff und welk und sehr taub, so dass das Streichen mit dem Kiele und mit

der Fahne der Feder strichweise gar nicht mehr wahrgenommen und der stechende Druck mit dem stumpfen Federkiele nur sehr schwach empfunden wurde. Auch waren die Schauergefühle, die sonst ausgebreitet und stark beim Bestreichen entstanden, ganz verschwunden. Das Chinin fiel allmählig ab. In der 4. St. war das Gefühl schon wieder vollkommener und die Schauergefühle machten sich wieder bemerkbar, doch war nach 16 St., am anderen Morgen, das Gefühl dem der anderen Seite noch nicht ganz gleich. Links hatte ich auch eine geringe Gefühlsverminderung vorübergehend wahrgenommen. — Die Gefühlsverminderung, die ich in diesem Versuche wahrnahm, würde ich unmöglich als eine Folge von Krafterschöpfung betrachten können, die etwa durch die beleidigenden Impulse des Chinins entstanden wären, denn von solcher Beschaffenheit waren die Empfindungen, welche das Chinin erzeugte, nicht. Diese, besonders aber die später eingetretene Lähmung, erschienen mir vielmehr als das Product der gleichzeitig an den Gefässnerven ausgeübten Wirkung des Chinins.

IX. Allgemeine Vergiftung.

1. u. 2. Versuch. — Ich liess einen Frosch $\frac{1}{2}$ Gr. Chinin verschlucken. Das Thier verhielt dabei das Athmen sehr und die Rachenschleimhaut röthete sich stark. Nachdem die Portion eingegeben war, waren die Pupillen weiter, die Irisgefässe enger und die Iris waren grauschwarz und matter geworden; auch schwollen die Irisgefässe beim Fassen des Thieres nicht mehr so sehr an, wie vorher. Im leeren Glase wurde das Thier sehr unruhig. — Nach $1\frac{1}{2}$ St. waren die Beine sehr schlaff, mässig geschwollen und gefühllos und das Thier war dünner, welker, schlaffer und matt. Die Augen waren halbgeöffnet, der Bulbus war schlaff, das Gefühl der Hornhäute war vermindert, beide Iris waren grauschwarz, deren Gefässe waren ziemlich stark geschwellt und die Pupillen waren nicht mehr erweitert. Die Haut war feucht, der Rachen war noch mit Chinin gefüllt und das Athmen wurde noch verhalten. Nach $2\frac{1}{2}$ St. zeigte sich wieder Gefühl an den Beinen, während die übrigen Erscheinungen stiegen, (1. Dec.). — Am 2. Tage war das Thier mager und matt. Die Iris zeigte jederseits eine vermehrte schwarze Zeichnung, hatte aber dabei einen beträchtlichen Goldglanz. Die Irisgefässe waren schön geschwellt, die Mund- und Rachenschleimhaut war sehr blauröthlich gefärbt, und der Rachen war mit zähem, graugelblichem Schleim, der viel Chinin enthielt, so sehr gefüllt, dass das Athmen dadurch sehr behindert wurde. Ich beseitigte denselben und gab dem Thiere Wasser und 3 St. später nochmals $\frac{1}{2}$ Gr. Chinin. Abends 9 U. war hierauf das wieder trocken gesessene Thier sehr matt, schlaff,

stumpf, träge und sehr mager; es blieb liegen, wie man es legte. Der Kiefer klappte. Ich sah keine Herz- und keine Athembewegung mehr. Beim starken Druck an der Schnauze und an den Beinen zeigte sich noch Gefühl, und beim Kneipen der Arme sprang es sogar fort und quakte fast lautlos. Die sehr geröthete Rachenschleimhaut war mit Schleim und Chinin bedeckt. Die Iris waren noch dunkler geworden und hatten einen blutröthlichen Schimmer, die Irisgefässe zeigten eine mässige träge Schwellung, die Augen waren ganz gefühllos, die Hornhaut war etwas schlaff und die Pupillen waren bei verbreitertem Sphincter sehr erweitert. — Am 3. T. waren alle Theile des welken Körpers schlotternd schlaff und die Reste des Gefühls waren noch mehr geschwunden. Die Schleimhaut des Rachens, besonders aber der Zunge, war sehr hell geröthet und mit punktartigen und mit grösseren Extravasaten bedeckt, der Rachen war mit zähem Schleim gefüllt, die Pupillen der schlaffen Augen waren sehr erweitert, die Iris waren noch dunkler und matter, und ihre etwas röthlichen Gefässstämme waren sehr eng, wurden jedoch bei der Untersuchung, trotz der fast vollkommenen Regungslosigkeit des Thiers, etwas voller. Dieses starb allmählig. Am 4. T. ergab die Section Folgendes. Die Arme steif, die Beine schlaff und die Haut stark gerunzelt, Zunge, Stimmritze und die ganze Rachenschleimhaut hell stark geröthet, die inneren Gefässe sehr geschwellt, die Extremitäten aber nicht sehr gefässreich, die Muskeln derselben bräunlich gelb und nicht sehr feucht, Herz und Lunge braunschwarz, die Leber mit Ecchymosen und erweiterten Gefässen bedeckt, die (männlichen) Genitalien schwarzroth, das Gekröse dunkelröthlich, der ganze Darm vom Schlunde bis zum After hell stark geröthet, aussen und innen, stellenweise stärker, und die Schleimhaut sehr dicht injicirt, der Mastdarm aber innen und aussen am röthesten; — der ganze Wirbelkanal und die Schädelhöhle mit zahlreichen und starken blauschwarzen Gefässen ausgekleidet und überall mit dunkelfarbigem Blutwasser versehen, zwischen den dicken Gefässen des Wirbelkanals eine dichte, hellrothe und feine Injection, die Rückenmarkshäute sehr gefässreich, das Gehirn stark geröthet, und das Rückenmark aussen stellenweise, innen aber in seiner ganzen Länge stark rosig gefärbt und dabei sehr weich.

In einem 2. Versuche brachte ich $\frac{1}{2}$ Gr. Chinin unter die Haut des Rückens vom Frosche. Schon nach $\frac{3}{4}$ St. hielt hierauf das Thier den Körper stark rückwärts gekrümmt, und in dieser Haltung verblieb es. Nach 4 St. waren die Pupillen sehr erweitert, die Iris war jederseits sehr dunkel geworden, das Gefäss an ihrer oberen Hälfte war sehr verengt, die Augen waren ziemlich geschwellt, aber schlaff, die Arme standen krampfhaft, die Beine

hingen schlaff, und das Athmen war bald frequent, bald setzte es aus. Bei der Berührung äusserte das Thier einige Empfindlichkeit und machte einige Sprünge, beruhigte sich aber bald. Am andern Morgen fand ich das Thier todt. Die vom Chinin getroffene Rückenmuskeln waren blass, platt und zart gefaltet, der Wirbelkanal war mässig blutreich und injicirt, und das Gehirn war sehr, aber das Rückenmark war nur wenig hyperämisch, (15. Juli).

(Siehe ausserdem oben V. Versuch 1.)

Auch wenn man am Auge Chinin bis zur Entstehung allgemeiner Erscheinungen anwendet, so findet man ebenfalls eine Hyperämie des Wirbelkanals und des Gehirns und Rückenmarks in verschiedenem Grade; oft auch findet man bei einer Hyperämie des Kanals und des Gehirns das Rückenmark blass, aber mehr oder weniger feucht und weich. Eine Hyperämie des Wirbelkanals entsteht überhaupt leicht bei jeglicher irgend etwas starker Anwendung des Chinins. Ja, man gewinnt durch wiederholte Versuche sogar die Ueberzeugung, dass selbst nach kleinen Dosen von Chinin ohne sichtliche allgemeine Wirkung die Gefässfülle im Bereich der Nervencentralorgane steigt, und es drängt sich die Vorstellung auf, als könne gar kein Chinin in den Körper gelangen, ohne auf die Gefässe jener Centralorgane zu wirken.

Was aber vom Chinin gilt, das lehren die Versuche am Frosche von jedem Mittel, und es giebt kein irgend befähigtes Mittel, das (an diesem Thiere) nicht auf die Rückenmarksgefässe wirke und durch welches nicht eine Hyperämie oder doch vermehrte Gefässthätigkeit mit Schwellung oder Verengerung im Nervencentralapparate entstehe.

X. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.

A. Ohne Blosslegung der Iris.

Versuch. Anwendung des Chinium sulphuricum am ausgeschnittenen Froschauge.

Die beiden Iris waren schwarzbraun gelblich und wenig hell; das obere Irisgefäss war jederseits deutlich, rechts war es etwas stärker als links. Um 1 U. schnitt ich beide Augen aus, das rechte zuerst. Beide Iris waren darauf heller, und jenes Gefäss war enger, doch war dieses rechts immer noch etwas stärker als links. Die vorher ungewöhnlich engen Pupillen waren jetzt weiter und die rechte maass quer $1\frac{1}{10}$ ''' , senkrecht $1\frac{1}{10}$ ''' und die linke $1\frac{3}{10}$ ''' und 1'''.

Die Pupille des linken, zuletzt ausgeschnittenen Auges war also diesmal nicht weiter, als die des zuerst ausgeschnittenen rechten Auges, und letztere war auch in zunehmender Erweiterung begriffen und der rechte Bulbus war höher. Es war somit durch das Ausschneiden des rechten Auges ein starker Gefässimpuls mit Injection und Exsudation entstanden, und bald zeigte sich, dass dies auch links, jedoch in etwas geringerem Grade, der Fall war. Um 1 U. 15 M. waren nämlich beide Augen in zunehmender Schwellung, die Gefässe beider Iris waren in zunehmender Erweiterung, und beide Pupillen waren in steigender Vergrösserung; rechts aber war dies Alles mehr der Fall. Um 1 U. 20 M. war die rechte Pupille quer $1\frac{9}{20}$ ''' , senkrecht $1\frac{8}{20}$ ''' , die linke $1\frac{8}{20}$ ''' und $1\frac{4}{20}$ ''' , und der linke Bulbus war weniger bauchig und etwas weniger hoch, beide Hornhäute maassen jedoch quer $2\frac{5}{10}$ ''' . Ich legte jetzt auf die *linke* Hornhaut $\frac{1}{250}$ Gran Chinin. Hierauf vermehrte sich *links*, während sich das obere Irisgefäss sofort an seinem Ende zu verengern begann, die schwarze Zeichnung der Iris, wurde jedoch dabei auch zarter und dichter. Bald aber liess diese dunkle Färbung wieder nach, und um $1\frac{1}{2}$ U. war *links* die Iris heller als rechts, die Gefässe waren enger geworden, die Hornhaut zeigte eine vermehrte Resistenz und der Bulbus erschien jetzt höher als der rechte. Um 1 U. 35 M. maass *links* die Pupille quer $1\frac{6}{10}$ ''' , senkrecht $1\frac{4}{10}$ ''' , und die linke Hornhaut war viel praller geworden, ihr Epithelium zeigte beim Eindrücken von Tellen eine feinstrahlige Runzlung, und die Iris war matter und weniger glänzend und goldroth als die rechte. Um 1 U. 43 M. war *links* die Pupille $1\frac{13}{20}$ ''' und $1\frac{11}{20}$ ''' , und die an ihrer Oberfläche stark zum Trocknen neigende und mehr gewölbte Hornhaut drückte sich nur in grossem Umfange nieder; auch war die Hornhautmitte etwas bläulich, das Gefäss der oberen Irishälfte war fortwährend viel enger als rechts, und der Sphincter war ziemlich breit. Um 1 U. 55 M. war *links* die Pupille $1\frac{13}{20}$ ''' und $1\frac{12}{20}$ ''' , und die Hornhaut maass quer $2\frac{8}{20}$ ''' (rechts $2\frac{7}{20}$ '''); der Bulbus war links deutlich höher und die Hornhautmitte kegelförmig spitziger als rechts, und die Iris bekam wieder mehr Glanz, doch war dieser rechts grösser. Die Gefässe erschienen jetzt beiderseits gleich, d. h. links war der Stamm des oberen Irisgefässes etwas voller, rechts aber war er etwas zarter geworden, und jederseits

war nur der Gefässstamm deutlich sichtbar. Um 2 U. 5 M. war *links* die Pupille $1\frac{16}{20}'''$ und $1\frac{14}{20}'''$ (rechts $1\frac{11}{20}'''$ und $1\frac{8}{20}'''$) und die linke Hornhaut war sehr gewölbt und ausgedehnt, neigte sehr zum Trocknen, liess sich unter fein strahliger Runzlung an der gewölbten Mitte etwas zusammenschieben und die Iris war fortwährend heller als die rechte. Die rechte Hornhaut sah frisch aus und war minder schlaff und trocken, hatte jedoch durch die Anfangs vermehrte Schwellung auch eine etwas grössere Wölbung erhalten. Um 2 U. 20 M. war *links* die Hornhaut quer $2\frac{6}{20}'''$ (rechts $2\frac{5}{20}'''$), und links war der Bulbus höher, ausgedehnter, umfangreicher und dabei schlaffer und die Hornhaut war gewölbter, trockner und schlaffer als rechts; links war die Hornhaut nur in grossen flachen Tellen einzudrücken, und die Iris war heller und die Pupille weiter. Um 2 U. 52 M. maass *links* die Hornhaut quer $2\frac{5}{20}'''$ (rechts $2\frac{3}{20}'''$) und links war die Hornhaut noch sehr gewölbt, während sie rechts schon sehr abgeplattet und in der Mitte eingesunken war; die linke Hornhaut war in der Mitte so steif, dass die hier eingedrückte Telle nur langsam schwand. Rechts war der Bulbus leerer und dessen Schlaffheit deshalb jetzt grösser. Rechts war auch die Iris dunkler und das Gefäss an ihrer oberen Hälfte erschien als dicklicher, runder, schwarzer Strich, war jedoch zarter als anfangs; links war das Gefäss sehr fein und zarter als seither. Die rechte Iris schimmerte mehr grünlich und die linke Iris glänzte jetzt stärker. Um 3 U. 10 M. war *links* die Pupille auch wieder enger, $1\frac{14}{20}'''$ und $1\frac{11}{20}'''$, (rechts $1\frac{6}{20}'''$ und $1\frac{4}{20}'''$). Um 4 U. war *links* die Pupille $1\frac{10}{20}'''$ und $1\frac{8}{20}'''$ (rechts quer und senkrecht $1\frac{4}{20}'''$); rechts lag die Hornhaut platt auf, und an ihren Falten sah man noch, dass auch sie etwas ausgedehnt gewesen war, links stand die Hornhaut noch empor, war aber in der Mitte gleichsam beutelartig schlaff. — Um $8\frac{3}{4}$ U. war *links* die Pupille $1\frac{9}{20}'''$ und $1\frac{8}{20}'''$, (rechts $1\frac{4}{20}$ und $1\frac{3}{20}'''$). Das rechte Auge war stärker collabirt und leerer, die Linse kleiner, die vordere Fläche tiefer eingesunken und der hervorstehende Rand der Sclerotica schmaler und welker; *links* verhielt sich dies Alles entgegengesetzt, auch waren die Hornhaut und Linse hier getrübt, die Hornhaut war mit stärkeren Falten angetrocknet, die Iris war hellergrünlich (rechts mehr schwarz - grünlich), das Gefäss war zart

(rechts viel dicker), und der Sphincter war ziemlich breit und gelber noch als rechts. Am folgenden Tage war *links* die Pupille weiter, die Iris lichter, das Gefäss viel zarter, winzig fein, und die Linse grösser, als dies Alles rechts der Fall war, (3. Dec.).

B. An der blossgelegten Iris.

1—5. Versuch. Anwendung des Chinium sulphuricum am Sphincter und Dilatator und an den Gefässen der blossgelegten Iris des ausgeschnittenen Froschauges.

1. Die Pupille der blossgelegten Iris maass quer $\frac{19}{20}$ ''' , senkrecht $\frac{16}{20}$ ''' , die Iris war lichtmattgelb und fein schwarz gezeichnet und das obere Irisgefäss war sehr zart. Um 2 U. 22 M. legte ich Chinin an den Sphincter in die Pupille. Nach 2 M. war diese enger ($\frac{9}{10}$ ''' und $\frac{11}{20}$ '''), indess gleich darauf war sie wieder weiter ($\frac{19}{20}$ ''' und $\frac{13}{20}$ '''), während sich der Humor aqueus reichlicher angehäuft hatte, und um $2\frac{1}{2}$ U. war der Stamm des oberen Irisgefässes stärker und die Iris grünlicher. Späterhin entstand durch das Chinin keine deutliche Veränderung mehr, obgleich ich abermals die Kapsel mit demselben belegte. In Folge der Vertrocknung des Auges verengerte sich die Pupille, und um 4 U. hatte sich der Sphincter theilweise etwas über das auf der Kapsel liegende Chinin hinweggeschoben; die Iris war grünlichgelb, noch später grünlichschwarz, und der Stamm des oberen Irisgefässes, bisher immer stärker geworden, war ziemlich dick und breit, (6. Dec.).

2. Die Pupille der blossgelegten Iris maass quer $\frac{12}{20}$ ''' , senkrecht $\frac{13}{20}$ ''' . Um $1\frac{1}{4}$ U. legte ich Chinin auf die Kapsel an den Sphincter, und dieser wurde an den belegten Stellen breiter und die Pupille senkrecht um $\frac{1}{20}$ ''' enger. Ich legte dann Chinin in den inneren Winkel an den Sphincter, und dieser wurde hier breiter, aber die Pupille blieb unverändert. Bald aber erweiterte sich diese und um 1 U. 48 M. war sie quer $\frac{13}{10}$ ''' , senkrecht $\frac{14}{20}$ ''' , der Sphincter war schmaler, die goldgelbe Iris war grünlich, deren schwarze Zeichnung war vermehrt, die feinen schwarzen Gefässstreifen waren deutlicher geworden, der Stamm des oberen Irisgefässes, durch die Blosslegung verengt, war aber unverändert, und der Humor aqueus war sehr vermehrt. Um 2 U. 5 M. war die Pupille $\frac{17}{20}$ ''' und $\frac{19}{20}$ ''' , und die Linse trat immer mehr hervor. Ich belegte endlich das obere Irisgefäss mit Chinin, und dasselbe wurde enger und die Pupille noch weiter, quer $\frac{110}{20}$ ''' , senkrecht $\frac{19}{20}$ ''' , (3. Dec.).

3. In einem 3. Versuche legte ich die Iris (eines zuletzt ausgeschnittenen linken Auges) bloss. Schon beim Ausschnei-

den des Auges hatten sich die Pupille und das obere Irisgefäss sehr verengt und letzteres war nach der Blosslegung der Iris wie verschwunden, wurde aber allmählig wieder sichtbar. Die Pupille maass quer $1\frac{1}{20}$ ''' und senkrecht $1\frac{3}{20}$ '''. Um 1 U. 38 M. legte ich Chinin unten auf den Dilatator, ohne Erfolg. Um 1 U. 47 M. fügte ich daselbst noch Chinin hinzu, und um 2 U. war die Pupille $1\frac{2}{20}$ ''' und $1\frac{3}{20}$ ''' und um 2 U. 25 M. $1\frac{4}{20}$ ''' und $1\frac{3}{20}$ '''. Darauf verengte sich die Pupille wieder. Dieser Versuch beweist, wie wenig das Chinin vermag, wenn die Gefässnerven durch einen allzustarken Impuls die Gefässe verengert halten. — Da, wo der Sphincter in diesem Versuche zufällig von Chinin berührt wurde, verbreiterte er sich, und als ich den zarten Gefässstamm mit Chinin belegte erweiterte er sich etwas, (3. Dec.).

4. Die blossgelegte Iris des ausgeschnittenen Frosch-
 auges war mattgelb und zahlreich schwarz gezeichnet und die Pupille maass quer $\frac{8}{10}$ ''', senkrecht $\frac{4}{10}$ '''. Bald nach der Blosslegung der Iris kehrte jedoch deren Glanz wieder und das obere Irisgefäss zeigte ein lebhaftes Schwanken und wurde in sehr kurzen Zwischenräumen dicker und dann wieder enger. Unter diesem Schwanken war nach 18 M. die Pupille weiter geworden, $\frac{9}{10}$ ''' und $\frac{9}{20}$ ''', und die Iris war wieder goldgelb mit sehr feinen schwarzen Zeichnungen. Ich legte jetzt ein winziges Stäubchen Chinin an den Sphincter im äusseren Winkel und sofort entstand eine starke Strömung des Humor aqueus und die Pupille wurde etwas weiter, zog sich aber auch sehr schnell enger wieder zusammen und maass dann $1\frac{7}{20}$ ''' und $\frac{9}{20}$ '''. Auch wurde die Iris sogleich mehr schwarz gezeichnet und der Sphincter wurde an der belegten Stelle etwas breiter. Aus Allem ging jedoch hervor, dass das Chinin schneller und mehr auf die Gefässnerven, als auf die Nerven des Sphincter gewirkt hatte. Nach 7 M. legte ich abermals Chinin in die Pupille, und augenblicklich wiederholten sich dieselben Erscheinungen, doch konnte sich die Pupille nicht mehr ganz auf ihr voriges Maass zusammenziehen und war daher nach 3 M. $1\frac{9}{20}$ ''' und $1\frac{12}{20}$ '''. Ich legte dann Chinin unten auf den Dilatator, und die Pupille maass bald hierauf $1\frac{2}{20}$ ''' und $1\frac{3}{20}$ '''. In der 35. M. des Versuchs schwankte das obere Irisgefäss noch immer und dessen Stamm war augenblicklich sehr weit. Ich legte jetzt Chinin gerade auf letzteren, und die belegte Gefässstelle wurde schnell darauf etwas enger und die Pupille $1\frac{2}{20}$ ''' und $1\frac{6}{20}$ '''. Der Humor aqueus war sehr reichlich angehäuft, und es ward bei diesem Versuche klar, dass derselbe nicht bloss aus der Pupille hervorströmte, sondern dass er im ganzen Bereich der Iris und zwar sofort nach jeder einzelnen Anwendung des Chinin abgesondert wurde. Da, wo das

Chinin lag, war der Humor aqueus am reichlichsten vorhanden. Nach Ablauf einer Stunde war die schwarze Zeichnung der Iris vermehrt, diese war grüngelblich und der allein noch sichtbare Stamm des oberen Irisgefäßes war winzig fein. Nach 3 St. fand ich die Pupille in der Dämmerung quer sehr erweitert, $1\frac{7}{10}'''$, senkrecht aber noch unverändert $1\frac{6}{20}'''$; die Iris war schwarzgrün und trocken und der Stamm des oberen Irisgefäßes war wieder dicker, etwas später fand ich jedoch letzteren wieder enger, (8. Dec.).

In einem anderen Versuche war an der blossgelegten Iris bereits vielfach Chinin angewandt worden, und dieses wirkte endlich nicht mehr auf die Irisgefäße im Ganzen und nicht mehr auf die gesammte Pupille. Aber dennoch entstand dem auf den Dilatator gelegten Chininstäubchen gegenüber eine partielle kleine Erweiterung.

6—9. Versuch Anwendung des Chinium sulphuricum am Sphincter und Dilatator der blossgelegten Iris des abgetrennten Kaninchenkopfes.

Am rechten Auge des schwarzen Thieres hatte ich wiederholt Chinin angewandt. (S. unten XI. Vers 4.) Am 4. Dec. war endlich nach 214 Tagen die Chinin-Entzündung bis auf eine dünne diffuse Trübung der Hornhaut und einige Injicirbarkeit der Gefäße abgelaufen. Die Pupille war in dieser langen Zeit fortwährend enger gewesen, als die des anderen Auges, und sie maass jetzt quer $2\frac{3}{10}'''$, senkrecht $3\frac{3}{10}'''$ (links $3'''$ und $3\frac{8}{10}'''$). Um 2 U. trennte ich den Kopf ab. An dem abgetrennten Kopfe zitterten und rotirten die Augen und die Pupillen erweiterten und verengerten sich, beides mehr am unversehrten linken Auge als rechts. Um 2 U. 13 M. war die Pupille rechts $1\frac{5}{10}'''$ und $2\frac{3}{10}'''$ (links $1\frac{8}{10}'''$ und $2\frac{4}{10}'''$). Ich trug dann rechts die Hornhaut ab, worauf die Pupille rund $2\frac{4}{10}'''$ wurde, und legte um 2 U. 26 M. Chinin an den Pupillarrand auf die Kapsel. Nach $\frac{1}{2}$ M. war hierauf die Pupille enger, quer $1\frac{7}{10}'''$, senkrecht $2'''$ und der Pupillarrand war gekräuselt; der Vorgang bei dieser Verengerung war sehr sichtlich, und diese schien hauptsächlich von einem einzigen Punkte des Pupillarrandes auszugehen. Die Irisfläche war sehr gewölbt. Die Verengerung stieg bis 2 U. 32 M. auf $1\frac{5}{10}'''$ und $1\frac{8}{10}'''$, aber höher nicht weiter. Bei der sanftesten Berührung drang Humor aqueus hinter der Iris hervor. Um 3 U. war die Pupille wieder etwas weiter, quer $1\frac{13}{20}'''$, senkrecht $1\frac{8}{10}'''$. Ich legte jetzt Chinin unten auf den Dilatator, und die Pupille wurde weiter und die Kapsel feuchter; dann legte ich Chinin aussen und auch innen auf den Dilatator, und bis $3\frac{1}{4}$ U. stieg die

Erweiterung auf $1\frac{15}{20}'''$ und $2\frac{7}{20}'''$, aber höher nicht. Das Chinin war überall feucht geworden und unter demselben entstand keine Spur von Eindruck oder Veränderung der berührten Irisstelle.

Um 3 U. 20 M. drehte ich dann den Kopf um und behandelte das linke Auge in gleicher Weise. Dessen Pupille maass jetzt quer $2\frac{2}{10}'''$, senkrecht $2\frac{9}{10}'''$, ebenso nach Abtragung der Hornhaut. Ich legte Chinin auf die Kapsel unten und dann oben an den Pupillarrand, und die Pupille wurde jedesmal schnell enger, blieb aber um 3 U. 32 M. auf $1\frac{15}{20}'''$ und $2\frac{4}{10}'''$ stehen. Der Pupillarrand zeigte zarte Fältchen und hatte sich stellenweise unter dem Chinin hinweg gegen die Mitte hin vorgeschoben. Ich legte dann Chinin auf den Dilator, ringsum, und bis 4 U. 6 M. war die Pupille nach und nach weiter geworden, $2\frac{4}{10}'''$ und $2\frac{15}{20}'''$, und unter dem Einflusse der Dämmerung bei $+ 10^{\circ}$ R. stieg die Erweiterung noch etwas höher.

C. An der ausgeschnittenen Iris und am abgetrennten Sphincter.

1—8. Verschiedene Versuche an dem Dilator und Sphincter des Frosches.

1. Ich schnitt beide Iris desselben Frosches im Kopfe aus, so dass der Scleroticalrand an beiden hangen blieb, und legte sie dann auf feuchtes Glas. Beide Pupillen maassen hierauf quer $1\frac{9}{20}'''$ und senkrecht $1\frac{2}{20}'''$. *Rechts* streute ich nun Chinin in die Pupille, *links* auf den Dilator. Nach 10 M. war alsdann die rechte Pupille enger ($1\frac{9}{20}'''$ und $1\frac{0}{20}'''$), und nach 20 M. war die linke Pupille quer weiter, $1'''$, senkrecht aber enger $1\frac{0}{20}'''$ ($+ 17^{\circ}$ R.), und beide Iris waren entfärbt, am meisten die vom Chinin mehr getroffene linke. Nach 25 M. war die rechte Pupille $1\frac{7}{20}'''$ und $1\frac{2}{20}'''$, die linke aber war noch $1'''$ und $1\frac{0}{20}'''$. Jetzt legte ich beide Iris auf ihre Linsen und liess ihre Schwere wirken, und rechts, wo der Sphincter vom Chinin getroffen war, wurde die Pupille weiter, $1\frac{12}{20}'''$ und $1\frac{15}{20}'''$, und links wurde sie weniger weit, $1\frac{5}{20}'''$ und $1\frac{4}{20}'''$; in diesem Verhältnisse verengten sich dann auch beide Pupillen beim Vertrocknen, (31. Juli).

2. Die Pupille der auf feuchtem Glase gelegenen und mit dem Scleroticalrande noch versehenen Iris maass quer $1\frac{4}{20}'''$, senkrecht $\frac{9}{20}'''$ ($+ 18^{\circ}$ R.) Um 2 U. 13 M. belegte ich den Dilator ziemlich überall mit Chinin. Nach 7 M. erweiterte sich hierauf die Pupille, und bis 2 U. 34 M. maass sie $1\frac{8}{20}'''$ und $1\frac{1}{20}'''$; noch sah die Iris sehr gelblich aus. Ich hob jetzt die

Iris auf ihre Linse, und die Pupille wurde, indem die gelähmte Iris durch ihre Schwere an der Linse herabsank, sofort quer $1\frac{6}{20}'''$, senkrecht $1\frac{9}{20}'''$. Indem dann die aus der Pupille hervorragende Linse vertrocknete und verschrumpfte, verengte sich die Pupille sehr bald wieder und war um $3\frac{1}{2}$ U. schon wieder $1\frac{3}{20}'''$ und $1\frac{6}{20}'''$, und Abends 9 U. maass sie $\frac{9}{10}'''$ und $\frac{7}{10}'''$, (30. Juli).

3. Ich schnitt den Sphincter eines Froschauges aus, dessen Trigemini vor 4 Wochen unvollkommen durchschnitten und dessen Pupille dann fortwährend verengt gewesen war. Um 2 U. 10 M. maass die Pupille dieses so sehr bevorzugt gewesenen, ausgeschnittenen Sphincter rund $\frac{1}{10}'''$. Ich legte nun ein feines Chininstäubchen in die Pupille. Hierauf sah ich an dem auf der herausgenommenen Linse liegenden Sphincter keine Chininwirkung, er vertrocknete vielmehr und verschrumpfte. Ich liess ihn daher in Wasser fallen, und hier wurde die Pupille zu einer schmalen Spalte, quer $\frac{1}{10}'''$, senkrecht unmessbar. Ich zerrte das Präparat, und die Pupille wurde lochartig, zog sich aber dann wieder zur schmalen Spalte zusammen. Da sie sich also nicht erweitern liess, so musste der Sphincter im Zustande der Contraktur sein. Darauf legte ich denselben um 3 U. 10 M. wieder auf die Linse und übergoss ihn mit Wasser und zerrte ihn mit der Nadel. Hierdurch erweiterte sich die Pupille mit Mühe auf $\frac{7}{10}'''$ und $\frac{4}{10}'''$, (7. Dec.).

Im 4. Versuche legte ich den ausgeschnittenen Sphincter auf die herausgenommene Linse, und die Pupille maass dann quer $\frac{9}{20}'''$ und senkrecht $\frac{3}{20}'''$. Ich legte in dieselbe etwas Chinin, und nach 15 M. war die Pupille weiter, $\frac{12}{20}'''$ und $\frac{8}{20}'''$, und der Sphincter war so kraftlos und matt, dass sich die Oeffnung desselben durch seine eigene Schwere geweitet haben musste, nachdem er vom Chinin gelähmt worden war. Beim Vertrocknen der Linse verengte sich die Pupille senkrecht um $\frac{1}{20}'''$, (1. Aug.).

Im 5. und 6. Versuche beobachtete ich zuerst die Pupille des abgetrennten Sphincter auf der herausgenommenen Linse. Beim Abschneiden des Sphincter hatte sich dieser zusammen- und der Dilator hatte sich zurückgezogen; letzterer jedoch hatte sich an der jedesmaligen Schnittstelle nur sehr wenig, an der gegenüberliegenden Seite hingegen sehr stark, fast ungestüm retrahirt. Die Pupille maass quer $\frac{12}{20}'''$, senkrecht $\frac{5}{20}'''$, nachdem Herausheben des umschnittenen Sphincter nebst Linse aus dem Auge aber $\frac{9}{20}'''$ und $\frac{8}{20}'''$. Diese Pupille erweiterte sich nun trotz aller

Zerrungen des Präparates nicht, sondern wurde noch enger; sie maass nämlich nach einem $\frac{1}{2}$ stündigen Zerren, Hangen, Drücken, Betröpfeln, Herumziehen im Wasser etc., $\frac{7}{20}'''$ und $\frac{6}{20}'''$, und der Sphincter war und blieb kräftig und straff contrahirt. — Während nun derselbe noch straff und kräftig auf feuchtem Glase lag, trug ich Chinin in die Pupille, und nach 5 M. war er plötzlich gelähmt, denn durch den blossen Druck des Wassers und durch die sanfte Berührung weitete sich jetzt die Pupille und maass in der 7. M. schon $1\frac{2}{20}'''$ und $1\frac{6}{20}'''$. Ich legte den jetzt sehr schlaffen Sphincter auf die Linse und betröpfelte ihn mit Wasser, und nun drohte der Muskelring sich ganz an der Linse herabzustreifen, so dass ich mit dem Betröpfeln innehielt, worauf die Pupille $1\frac{8}{20}'''$ und $1\frac{2}{20}'''$ maass. Am anderen Morgen maass sie $1\frac{2}{20}'''$ und $1\frac{6}{20}'''$, (2. Aug.).

Im 7. und 8. Versuche wiederholte ich den letzteren an den beiden ausgeschnittenen Sphincteren desselben Thieres. Rechts war vor der Abtrennung des Sphincter die Pupille enger, links, am zuletzt ausgeschnittenen Auge, weiter; durch Chinin wurden nun beide Pupillen weiter, doch links wurde und blieb sie, auch beim Vertrocknen, weiter, (2. Aug.). —

Am ausgeschnittenen Auge erzeugte demnach das Chinin eine Injection aller Gefässe mit vermehrter Exsudation, mit entzündlicher Trübung der Hornhaut, mit Schwellung der Linse und mit Erweiterung der Pupille, deren Sphincter dabei fortwährend ziemlich breit blieb. Alle Gefässe verengten sich hierbei, doch obgleich die Iris hierdurch lichter als die des anderen Auges wurde, so behielt sie doch länger etwas mehr Glanz als diese. —

An der blossgelegten Iris wirkte das Chinin auf beide Muskeln; doch sah man deutlich, dass es viel stärker auf die Gefässnerven der Iris als auf deren Muskeln wirkte, so dass das Verhalten der Pupille durch die Folgen dieser Gefässnervwirkung bedeutend bedingt wurde. Am Kaninchenauge war die Wirkung auf die Irismuskeln stärker als am Froschaugen, wo die Wirkung auf die Gefässnerven stärker war. Die blossgelegte Iris wurde unter dem Chinin bald grünlich. Die grösseren Gefässe derselben sah ich unter dem Chinin sich verengen; aber wenn sie schon sehr verengt waren, so sah ich dieselben sich unter dem Chinin sofort erweitern. — Auch an der ausgeschnittenen Iris wirkte das Chinin auf beide Muskeln. Hier und an dem ausgeschnittenen Sphincter zeigte es aber auch seine lähmende Wirkung in einem auffallenden Grade. Die von demselben erzeugte

Lähmung war zwar eine unvollkommene, aber sie war bedeutend. Es wäre möglich, dass diese Lähmung die Folge einer durch das Chinin veranlassten allzustarken Gefässcontraction war, wodurch die Muskeln anämisch wurden. Die Lähmung betraf den Sphincter mehr als den Dilatator. Bei der durch das Chinin erzeugten Pupillenerweiterung des ausgeschnittenen Auges kommt jedoch diese lähmende Wirkung nicht in Betracht, zumal der Sphincter dort eine ziemliche Breite behielt.

XI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. Versuch. Anwendung des Chinium sulphuricum am Auge des Frosches.

Auf die *linke* Hornhaut trug ich um 3 $\frac{1}{2}$ U. $\frac{1}{250}$ Gr. Chinin auf. Sofort schloss und senkte sich das Auge, die Pupille verengte sich, die schwarzgoldrothe Iris wurde dunkler, ihre schwarze Zeichnung wurde zahlreicher, die Irisgefässe schwollen sehr an, das Gefühl der Hornhaut verminderte sich und letztere wurde praller und nebst dem Lide trockner. Nach 6 M. waren die Gefässe aber wieder enger und sogar zarter als vorher. Das Thier athmete beschleunigt, ächzte und wurde in der Hand dünner. Nach 10 M. war die Hornhaut ganz gefühllos und die Pupille erweiterte sich. Um 3 U. 45 M. war die Pupille quer $1\frac{6}{10}$ ''' , senkrecht $1\frac{1}{10}$ ''' (rechts $1\frac{5}{10}$ ''' und $1\frac{9}{20}$ '''), der Sphincter war breit, die Gefässe waren verengert, doch waren einzelne Stellen noch ziemlich dick, und die Iris war wieder lichter, auch matter und ihr Glanz war vermindert. Rechts hatten sich inzwischen die Injection, der Glanz und die schwarze Zeichnung der Iris vermehrt und der Gefässstamm war oben stärker als links. Um 3 U. 52 M. war *links* die Pupille wieder enger und die Hornhaut weniger prall, der Bulbus aber noch immer geschwellt. Uebrigens schwankte die Pupille, ebenso wie die noch immer engen Gefässe. Ich legte jetzt das am Lide hangende Chinin wieder auf die Hornhaut, und sofort schwollen die Gefässe mehr an und wurden stärker als rechts und die Pupille wurde etwas weiter und die Hornhaut um etwas wieder praller. — Um 6 $\frac{3}{4}$ U. *links*: der Bulbus voller, die Hornhaut nicht gespannt, die Pupille (bei Lichte) $1\frac{5}{10}$ ''' und $1\frac{2}{10}$ ''' , (rechts $1\frac{9}{20}$ ''' und 1'''), die Iris lichter, die kleinen Gefässe enger und die grossen dicker als rechts, die Hornhaut gefühllos und deren Epithelium verletzbar; rechts: die grossen Gefässe auch ziemlich geschwellt, und die Goldfarbe, der Glanz und die schwarze Zeichnung der Iris viel stärker als links. Links war also nach einer flüchtigen Schwellung eine anhaltende Contractur der kleinen

Gefässe entstanden, während die Gefässstämme, obwohl sie sich in der Ruhe auch etwas verengten, beträchtlich geschwellt blieben, als dicke theils schwarze, theils dunkelrothe Streifen. In Folge eines Fluchtversuchs schwollen jetzt letztere sogar in der colossalen Weise an und breiteten sich mächtig aus, ohne dass die contrahirten kleinen Gefässe dabei irgend entsprechend injicirt wurden und die Iris ihre lichte und helle Beschaffenheit veränderte, (6. Dec.) Am 2. T. waren die grossen Gefässe kurz nach dem Ergreifen des Thieres wieder enorm geschwellt und viel stärker als rechts, aber die kleinen Gefässe waren immer noch reichlich contrahirt und in ihrem Bereiche sah die Iris lichter und auch glanzloser aus als rechts. Die Pupille war wieder etwas enger und die zart excoriirte Hornhaut hatte wieder etwas Gefühl.

Das Chinin erzeugte demnach eine äusserst rapide Wirkung. Es schwollen zunächst alle Gefässe an, aber sie verengten sich bald darauf auch sämmtlich wieder, doch blieben dann die kleinen Gefässe anhaltend contrahirt, während die grossen Gefässe eine vermehrte Schwellung annahmen; die Wirkung war demnach an den im Gewebe verbreiteten feineren und feinsten Aesten stärker, als an den Stämmen. Es scheint dies auch für alle Einwirkungen eine Regel zu sein. Das Chinin erzeugte also nur eine flüchtige Schwellung, und hauptsächlich erzeugte es eine starke und anhaltende Contractur. In Folge der direct und indirect erregten Gefässthätigkeit entstand ferner eine stürmische Exsudation mit Schwellung des Auges und Erweiterung der Pupille. Es geschah dies zwar unter Mitwirkung der Herz- und Athembewegung, die gleichfalls theils reflectorisch, theils durch das resorbirte Chinin erregt waren, indess bestand doch diese vermehrte Gefässthätigkeit auch noch fort, als die Herz- und die Brustbewegung sich wieder beruhigt und die sensitiven Nerven durch Lähmung ihren Einfluss (wenigstens beträchtlich) verloren hatten. Wenn diese Erscheinungen deutlich die mächtige impulsgebende Wirkung des Chinins auf die Gefässnerven erkennen lassen, und wenn es uns daher auch nach dieser Auffassung leicht wird, den ganzen Vorgang zu verstehen, so bleiben doch einzelne Erscheinungen minder klar, namentlich die enorme Gefühllosigkeit und die anfängliche Trockenheit der Hornhaut, es sei denn dass durch die starke Contraction der die Hornhaut umgrenzenden Gefässe die Blutzufuhr zu dieser so sehr abgesperrt wurde, dass ihre Oberfläche trocken und ihre Nervenmasse taub werden musste. Alle anderen Umstände konnten diese Wirkung wohl befördern, aber nicht erzeugen.

2. Versuch. Anwendung des Chinium sulphuricum am Auge des Frosches bei durchschnittenem Trigemini.

Am 5. Dec. hatte ich *rechts* den Trigemini durchschnitten. Am 6. Dec. war *rechts* die Iris sehr licht und hell und die Gefässe derselben waren sehr verschwunden. Ich legte $\frac{1}{250}$ Gr. Chinin auf die rechte Hornhaut, und fast blitzschnell wurde das obere Irisgefäss stärker, die Pupille wurde weiter, an beiden Seiten der Iris entstanden braune Flecke, die Gefässstämme wurden überall breiter und neue Gefässe entwickelten sich. Aber dennoch behielt die Iris zwischen der sich vermehrenden Injection eine lichte Beschaffenheit, und die vorher schon sehr contrahirten kleinen Gefässe eröffneten sich im Allgemeinen nur sehr wenig. Am anderen Auge entstand ebenfalls eine grössere Blutfülle, dessen Iris aber wurde sehr dunkel. Nach 22 M. indess, als das Chinin reichlicher eingedrungen war, wurden alle Gefässe wieder enger und nur die Anfänge der Gefässstämme behielten eine vermehrte Schwellung, die Iris wurde matter, ihre frühere hellgelbe Farbe trat wieder mehr hervor, und mit der verstärkten Contraction der Gefässe liessen auch die Folgen der stürmischen Gefässschwellung nach, der Bulbus wurde schlaffer und die Pupille wieder enger. Das Thier verhielt sich still und athmete selten. Die Pupille war rundlich, und da der Sphincter breit und der Pupillarrand concav war, so waren also beide Muskeln der Iris angestrengt thätig. Das Chinin war auf der Mitte der Hornhaut angetrocknet; die Befechtung desselben erneuerte zwar die Fluth in den Gefässen mit ihren Folgen, doch kam es nicht wieder zu der ursprünglichen Schwellung. Nach 42 M. fing endlich auch die sehr injicirte und dunkle Iris des anderen Auges an wieder lichter zu werden, und das Chinin hatte demnach jetzt auch hier in stärkerem Grade eingewirkt, so dass die Anfangs von ihm erzeugte Schwellung durch seine verstärkten Impulse wieder bekämpft wurde. Nach 7 St. war *rechts* die Iris sehr licht und viel lichter, als vorher und als sie durch Chinin bei unversehrtem Trigemini wird, die Gefässstämme aber waren kurz und breit und breiter als am anderen Auge, das immer mehr normal wurde.

Somit waren auch bei durchschnittenem Trigemini wesentlich dieselben Erscheinungen, wie am unversehrten Auge, entstanden und, begünstigt durch die in Folge der Durchschneidung des Trigemini entstandene Contraction der kleinen Gefässe, war die Wirkung sogar noch stärker ausgefallen.

3. Versuch. Anwendung des Chinium sulphuricum am Auge der Drossel.

Die schwankende Pupille maass bei ihrer höchsten Erweiterung 1^{'''}. — Von 4—5 U. trug ich $\frac{1}{80}$ Gr. Chinin auf das rechte Auge. Das Thier blinzelte sofort lebhaft und schob die einzelnen Chininstäubchen weg, doch schon nach 5 M. liess sich die Hornhaut 1—2 Sec. lang berühren und nach 8 M. war auch das Blinzeln nach dem Chinin etwas geringer; die Schleimhautgefässe wurden voller. Nach 20 M. fand ich die Hornhaut nachgiebiger; sie ertrug jetzt eine stärkere Berührung länger und duldete das Chinin an ihrem äusseren Rande, aber dennoch fuhr das Thier, wenn auch weniger häufig, fort zu blinzeln, theils mit beiden Augen, theils mit dem rechten und stets mit diesem stärker. Um 4 $\frac{1}{2}$ U. schwamm das Auge in Feuchtigkeit, und die Pupille war verengt, der Bulbus praller und das mit Chinin bestäubte Hornhautepithelium war getrübt; der Versuch letzteres abzustreifen steigerte, so leicht er auch gelang, die Empfindlichkeit und das Lidblinken. Um 4 U. 50 M. war, nach einer Pause, das Chinin reichlich abgespült; die Mitte der jetzt prallen Hornhaut war exoriirt und die wenig schwankende Pupille war weniger eng. Der Lidschlag erfolgte jetzt 60 Mal in 1 M. Das nun wieder aufgetragene Chinin wurde hastig weggestossen, und als ich endlich den Rest ganz auflegte, wurde dieser zwar einige Secunden lang geduldet, dann aber unter stärkerem Thränen beseitigt. — Um 5 $\frac{1}{4}$ U. war die Pupille sehr verengt und der Bulbus war voller und gespannter, die Schleimhautgefässe waren geschwellt und das Hornhautgefühl war sehr vermindert. — Um 9 U.: Das Auge sehr feucht, die Lidspalte und Pupille sehr verengt, das Gefühl etwas wiedergekehrt, die Iris minder dunkelbraun, die Hornhaut eindrückbarer und glanzloser und die Schleimhautgefässe mehr geschwellt, (27. Juli). — Am 2. T. Nur geringe Besserung. Auch die äussere Lidhaut war geröthet und empfindlicher. Ich sah gar kein Lidblinken, und selbst bei sehr langer sanfter Berührung der Hornhaut bewegte sich die Nickhaut nicht; nur das untere Lid erhob sich hierbei allmählig, und erst als bei dem Nachlass der Berührung das Auge feuchter wurde, schob sich die Nickhaut vor und das Lidblinken erfolgte eine Zeitlang wieder häufig. — Am 3. T. war die Nickhaut geschwollen, getrübt und gefässreich. — Am 4. T. war die Hornhaut mehr normal elastisch, aber Glanz, Klarheit und Prallheit derselben waren noch vermindert, das Auge war noch feucht und die Lidspalte und Pupille waren noch verengt; das Gefühl der Hornhaut, momentan sehr stumpf, erwachte mit der Berührung immer mehr. — Am 6. T. erschien die Pupille der anderen gleich und das Auge war viel klarer, aber die Schleim-

haut war noch hyperämisch. Die Hornhaut war noch etwas allzu nachgiebig und ihr Gefühl war bei der ersten Berührung noch immer sehr stumpf.

4. Versuch. Anwendung von Chinium sulphuricum am Auge eines schwarzen Kaninchens.

In 25 M. trug ich auf die rechte Hornhaut $\frac{3}{16}$ Gran Chinin in 3 Portionen auf. Nach der ersten Portion, um 2 U. 50 M., blinzelte das Thier sofort und kniff dann bald die Lider fest und anhaltend zusammen, wobei diese sanft zuckten. Darauf öffnete sich das Auge mit verengter Lidspalte und mit retrahirtem Bulbus. Das Chinin lag unter beiden Lidern und die Schleimhautgefässe waren mässig injicirt. Bei der zweiten Portion, um 3. U., hielt das Thier die Lidspalte, ohne irgend zu blinzeln, bloss unverändert verengt; die Hornhaut war schon ganz gefühllos, während der Lidrand noch für die Berührung empfindlich war, und der zarte Druck erzeugte an jener auch bereits grosse und platte Tellen, besonders da, wo das Chinin am dicksten lag. Um 3 U. 10 M. war das Auge feuchter und bei inzwischen getrübttem Himmel maass die Pupille noch, wie vorher, quer $2\frac{6}{10}'''$, senkrecht $3'''$, (die linke quer $2\frac{8}{10}'''$, senkrecht $3\frac{4}{10}'''$). Das Epithelium der Hornhaut war punktförmig excoriirt. Die oberen, mit Chinin stark bedeckten, subconjunctivalen Gefässe waren nur schwach injicirt. Nach der letzten Portion endlich, um 3 U. 15 M., blieb das Auge unverändert beträchtlich offen, der Bulbus war jedoch fortwährend retrahirt. Das Thier blieb von jetzt an, mit der Schnauze an's Fenster angestützt, starr sitzen. Der Herzschlag war schwach und sehr beschleunigt, das Athmen leise und ziemlich jagend. Um 4 U. 15 M. sass das Thier noch ebenso; das Auge stand offen und das Chinin war an die Hornhaut angetrocknet. Seit 1 St. hatte das Thier kein Mal geblinkt, seit 50 M. kein Mal den Bulbus bewegt; dieser liess sich mit dem Finger hin- und herschieben, und auch die Lider waren nicht mehr normal empfindlich, dennoch war der Bulbus stets mässig retrahirt. Die Injection war gering. Die Conjunctiva war infiltrirt und an ihrer ganzen inneren Hälfte, besonders oben, war sie ödematös. Die äussere Nickhautfläche war geschwollen, aber die mit Chinin noch dick belegte Schleimhaut war ziemlich blass. Die Pupille maass quer $2\frac{6}{10}'''$, senkrecht $2\frac{8}{10}'''$ (links $2\frac{8}{10}'''$ und

$3\frac{3}{10}''$), und die Hornhaut hatte einen trüben Anflug. Um $5\frac{1}{4}$ U. war die mit angetrocknetem Chinin bedeckte Hornhaut soweit trocken, als sie in der offenen Lidspalte lag. Die Injection war noch gering, das Oedem war gestiegen, die Gefühllosigkeit war wie an der Leiche, der Druck auf die Hornhaut machte grobe und grosse Tellen, und die Arterien im äusseren Winkel waren wenig geschwellt und pulsirten nicht lebhaft. Um 9 U. war das Auge verklebt. Nachdem ich es geöffnet, fand ich alle Theile mit einem dicken Epitelialschleim überzogen; die Pupille war sehr eng, die Schleimhaut stark geschwollen und das Oedem sehr gestiegen, (5. Mai). —

Am 2. T. fand ich nach dem Oeffnen der verklebten Lider die Absonderung gering, die am meisten vom Chinin getroffene obere Lidschleimhaut am meisten entzündet und mit einem dicken Epitelialschleim mässig belegt, das Oedem der Conjunctiva sehr vermindert und die obere subconjunctivale Injection dicht, aber nicht lebhaft. Die Hyperämie war überall, wenn auch nicht gemindert, doch beruhigt. Die Hornhaut war bläulichtrübe, kuglig mehr gewölbt, nachgiebiger, und der Druck erzeugte an ihrer Mitte grosse Tellen; sie war nebst der ganzen Schleimhaut und Conjunctiva vollkommen gefühllos, und ihr Epitelium war mässig rauh und feucht. Die Pupille maass $2\frac{4}{10}''$ und $2\frac{9}{10}''$ (links $3''$ und $3\frac{6}{10}''$), die Lidspalte war verengt, der Bulbus wurde mässig retrahirt und derselbe fühlte sich durch die Lider hindurch etwas nachgiebiger und eindrückbarer an. Am 3. T. war die Hyperämie stärker entwickelt, das Secret eitrig und die Hornhaut noch mehr kuglig gewölbt, deren untere Hälfte war viel klarer, aber ebenso unempfindlich, als die obere, deren Trübung nur wenig lichter erschien. Die Pupille war quer $1\frac{8}{10}''$, senkrecht $2\frac{3}{10}''$ (links $2\frac{8}{10}''$ und $3\frac{2}{10}''$). Am 4. T. war das Thier allgemein krank. Es verhielt sich sehr still, die Wärme war vermehrt, die Ohren waren heiss und das Athmen und der Herzschlag waren beschleunigt. Das Auge war verklebt. Die Injection desselben aber war gemindert und beruhigt, die Röthe war nebst der Weite und Zahl der grösseren Gefässe geringer und auch die Absonderung war gering. Am 5. T.: Die Pupille anhaltend ziemlich eng, die Absonderung wieder etwas vermehrt, die gefühllose Hornhaut sehr nachgiebig und deren Epitelium an der oberen Hälfte in der Abstossung. Am 6. T.: Die Schleimhaut nur noch schwach rosig geröthet, doch nebst dem oberen Limbus conjunctivae noch mit einigen dickeren Gefässen versehen, der untere Hornhautrand etwas empfindlich und die obere Horn-

hauthälfte fast noch unverändert blaurübe, ganz taub, sehr kuglig gewölbt und derb; der zarte Druck an derselben erzeugte grobe Tellen mit gerunzelter Oberfläche. Bei der Untersuchung stieg die Injection zwar flüchtig, aber beträchtlich. Am 7. T.: Der Hornhautrand von einigen dicken Gefässen umkreist und die Schleimhaut zwar noch von einigen Gefässen durchzogen, aber nebst der Conjunctiva sehr blass. Auf dem oberen Hornhautrande zeigte sich ein Gefässkranz, dicht, zart, dunkelfarbig. Am 8. T. war dieser Gefässkranz breiter geworden und dessen Gefässe hatten sich stärker entwickelt. Am 9. T.: Die Hornhaut so schön himmelblau, wie sie wohl durch kein anderes Mittel wird; das erweichte Epithelium liess sich abschaben, ohne dass das Thier etwas empfand, die Pupille maass quer $2\frac{2}{10}$ ''' und senkrecht $2\frac{6}{10}$ ''', und der Gefässkranz bildete in der Ruhe die einzige Injectionerscheinung des Auges. Die Lidspalte war an der Tageshelle mässig verengt. Am 11. T. war der Gefässkranz näher gegen die Hornhautmitte vorgerückt und hatte in seinem Bereiche die blaue Färbung verdrängt und die Trübung vermindert. Er wurde von zwei subconjunctivalen Stämmen gespeist, welche von oben herab die Hornhaut umfassten und eine langsame Zurückbildung zeigten. Im Bereich des Gefässkranzes hatte auch die Hornhaut wieder etwas mehr eine normale Wölbung und zeigte bei wiederholter Berührung auch wieder Gefühl. Die Mitte der Hornhaut war aber noch gefühllos, doch machte der Druck hier wieder Tellen mit etwas erhabenem und glänzendem Walle. Der Bulbus fühlte sich noch nachgiebig an und war noch retrahirt. Am 21. T. fehlte das Gefühl noch immer im bläulichen Centrum der Hornhaut und es bestand jetzt hier ein schwachhügeliges grauliches Exsudat, zu welcher, als Reste des Gefässkranzes, von innen und oben herab einige pannöse Gefässe verliefen, die durch ein vereinzelt subconjunctivales Gefäss gespeist wurden. Am 28. T. zeigte sich in der Richtung dieser pannösen Gefässe fast nur noch ein keilförmiger Abschnitt der Hornhaut in gemindertem Grade getrübt, die Spitze desselben bildete jener Exsudathügel der Hornhautmitte und dessen Basis lag nach innen und oben im Hornhautrande; die Gefässe dieser lichtgetrübten Stelle waren jetzt ziemlich zahlreich. Die Pupille und Lidspalte waren noch etwas verengt, die obere Lidschleimhaut war nur sehr blass geröthet und die untere war fast normal gelblich. Am 42. T. hatten die pannösen Gefässe jener keilförmigen, noch bläulichen Stelle an Zahl und Weite abgenommen, doch die Resistenz und das Gefühl waren an derselben noch vermindert, die wiederholte Berührung steigerte indess letzteres. Jener Exsudathügel bestand noch fort. Der obere Hornhautrand war von einem breiten

Pigmentring umfasst, dieser fehlte an der Basis jener keilförmigen Trübung, und hier war der Rand der Hornhaut sclerosirt und abgeflacht. Bisher hatte sich, wie auch fernerhin, das Auge bei der Untersuchung immer noch flüchtig injicirt, bald mehr bald weniger, aber die dabei sichtbar gewordenen Gefäße waren immer zarter erschienen. Späterhin änderte sich letzteres. Am 61. T. war die dreieckige Trübung etwas schärfer begrenzt, etwas lichter und an ihrer Oberfläche narbenartig. Ihre momentane Gefühllosigkeit wich bei wiederholter Berührung immer leichter einer vermehrten Empfindlichkeit, die auch im ganzen übrigen Bereiche der Hornhaut, seit der allmäligen Rückkehr des Gefühls daselbst, bestand. Mit dem Empfindlichwerden der getrüben Stelle wurden die in derselben verbreiteten Aeste bei der Untersuchung momentan wieder sichtbarer und auch die Schleimhaut injicirte sich dann stärker. Am 96. T. war die keilförmige Trübung nur wenig lichter geworden, ihre verengten Gefäße ließen sich durch wiederholte Berührung mehr und mehr sichtbar machen, ihr Gefühl zeigte sich schon bei der ersten Berührung empfindlich, ihre Wölbung war noch etwas vermehrt, ihre Resistenz noch etwas vermindert, und ihr noch bläuliches und verdicktes Epithelium war ziemlich verletzbar. An der Stelle jenes Exsudathügels befand sich eine flach erhöhte Narbe. Die Pupille war noch nicht normal weit, und das obere Lid war bei sonst freiem Blicke noch etwas gesenkt. Der Bulbus hatte seither immer mehr seine Nachgiebigkeit verloren und er war gegen Ende der Untersuchung sogar praller geworden. Die blasse Schleimhaut war noch immer leicht und sehr injicirbar, und oben und unten hatten sich stellenweise an derselben die Drüsenbläschen zu sichtbaren gelblichen Häufchen entwickelt. Am 96., 98. und 101. T. trug ich auf dasselbe Auge noch je $\frac{1}{4}$ Gr. Chinin auf, und dieses wirkte dann schwächer, als bei der ersten Anwendung. Auch beschränkte, minderte und beseitigte es durch die Gefäßcontraction, welche es erzeugte, wiederum und noch beträchtlicher seine eigenen Folgen. Indess wurde doch das Auge unter dem Chinin nicht ganz normal und die Hyperämie wurde durch dasselbe nicht ganz beseitigt. Am 214. T. beendigte ich den Versuch (siehe oben X. B. Vers. 6—9.).

Bei diesem Versuche gab das Chinin allen Theilen, die es berührte, Impulse, die stärksten aber gab es den Gefäßnerven, und aus deren Impulsen sogar allein lassen sich fast alle Erscheinungen erklären. Das Chinin lähmte ferner das Gefühl sehr stark, und wenn auch diese Lähmung durch die beleidigenden Impulse veranlasst wurde, die es den sensitiven Nerven gab, so wurde doch dieselbe auch durch die „adstringirende“ Wirkung auf die Gefäße und durch die exsudativen Veränderungen der Hornhaut

bedingt, zumal die beleidigende Wirkung auf das Gefühl keineswegs entsprechend feindlich war. Die Gefässe aber wurden durch das Mittel so stark und anhaltend contrahirt, dass es dadurch theils die Injection, die es selbst erzeugte, wieder beschränkte, theils derselben und ihren Folgen einen torpiden Verlauf bereitete; die ebenso starke, als schöne Hornhauttrübung wurde auch durchaus nicht von einer irgend entsprechenden Hyperämie begleitet und dauerte sehr lange an.

XII. Schlussresultat.

Das Chinin ist demnach ein Impulsmittel für alle Nerven und zwar ein starkes. Es regte namentlich die Gefässnerven, aber auch bedeutend alle Muskelnerven an, während es auf die Gefühlsnerven verhältnissmässig weniger anregend wirkte. Das Chinin aber lähmt auch, und wenn diese lähmende Wirkung wohl nicht ganz so geheimnissvoll erscheint, wie seine anregende Wirkung, so ist sie doch, wie die Lähmung der Nerven überhaupt, ebenfalls unklar. Ich neige mich zu der Ansicht, dass alle peripherische Lähmung der Nerven entsteht: durch Kraftverbrauch (ohne dass dieser immer in entsprechender Weise vorhergegangen zu sein braucht), durch Blutmangel und durch Blutüberfüllung, — letztere beiden als Folgen der gleichzeitig an den Gefässnerven ausgeübten Wirkung. Es scheinen sich die vom Chinin erzeugten Lähmungen hieraus erklären zu lassen. Die sensitiven Nerven wurden von dessen lähmender Wirkung am meisten betroffen. An den Gefässnerven aber wurde diese wenigstens in der Form einer Erschlaffung der Gefässe nicht wahrgenommen, und sie scheint sich an diesen nur als grössere oder geringere Unempfänglichkeit für neue Eindrücke zu äussern.—

Die gewaltige Wirkung des Chinins auf die Muskeln lässt uns auch einen Blick auf die sogenannte roborirende Wirkung desselben werfen und macht uns diese anschaulicher. Ein Muskel, der solche bedeutende Impulse vom Chinin bekommt, muss in Folge derselben auch mehr zu leisten vermögen, zumal wenn die gleichzeitige Gefässnervwirkung dessen Ernährung dabei befördert. Aus letzterem Grunde muss man in der Roboration auch wohl der China, wie dies allgemein geschieht, vor dem eine stärkere und heftigere Injection erzeugenden Alkaloid den Vorzug geben. — Alle Mittel *geben den Gefässnerven Impulse, und durch Verstärkung

dieser Impulse können sie die Gefässschwellung, die sie anfangs erzeugt haben, wieder beschränken. Für den Grundsatz Similia Similibus und für die Ansicht, dass ein Ding auch die Krankheit heilt, die es erzeugt, folgere ich nichts hieraus. — Die Thatsache, dass sich die Arterien des Kaninchenohrs periodisch zusammenziehen und wieder ausdehnen, — zuerst bekannt gemacht durch Herrn *Schiff*, demnächst, ohne Herrn *Schiff's* Untersuchungen gekannt zu haben, beschrieben von mir (Med. Briefe II., 83) und dann von Herrn *van der Beke Callenfels* untersucht, — diese Thatsache muss ich zu einer ganz allgemeinen Erscheinung jeglicher Körperstelle jedes Thieres erheben. In den mitgetheilten Versuchen am Auge des Kaninchens bildet sie eine gewöhnliche Erscheinung und selbst am ausgeschnittenen Froschauge fand ich sie noch (Vers. 4. X. B.). — Die Entdeckung, dass die Gefässmuskeln fortwährend ähnlich etwa arbeiten, wie die Vorhöfe (Med. Briefe II., 39, 42, 235, 247 etc.), gewinnt — im Gegensatze zur Erlahmungstheorie — durch alle diese Versuche an Festigkeit und Bedeutung und wird zu einem wichtigen Grundstein. Auch die alte Lehre von der erhöhten Thätigkeit der Gefässe bekommt demnach ihr Recht wieder. — Bei der Eigenthümlichkeit und besonders grossen Empfänglichkeit und Thätigkeit der Gefässnerven im Gegensatz zu allen übrigen Nerven irrt man nicht, wenn man jene gleichsam als die Anima vegetativa der Alten betrachtet. Dieselben bilden auch wenngleich sie anatomisch noch so sehr zerstreut liegen, in physiologischer Hinsicht ein selbstständiges und besonderes Ganzes.

XXXVI.

China regia. (Pulvis, Extractum frigide paratum, Decoctum).

- I. Am ausgeschnittenen Herzen.
- II. Am ausgeschnittenen Darm.
- III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
- IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
- V. An den Gefässen.
- VI. Am ausgeschnittenen Auge.
- VII. Am Auge des lebenden Thieres.
- VIII. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1—3. Versuch. Anwendung des ungelösten und des gelösten Extr. Chinae und des Decocts am ausgeschnittenen Froschherzen.

Das ausgeschnittene Herz schlug 44 Mal in 1 M., ziemlich kräftig. Ich legte $\frac{1}{20}$ Gr. reines Extract auf den Ventrikel, und das Herz schlug sofort kräftiger. Auch machte es sehr bald zwischen je 3 Schlägen eine Pause und schlug in dieser Weise 36 Mal in 1 M., nicht geschwächt. In der 4. M. aber ruhte schon die Herzspitze; ich schob das Extract auf dieselbe, und sie schlug zwar einige Male, blieb aber darauf wieder unthätig. In der 5. M. schlug das Herz nur schwach und flüchtig 32 Mal, und es waren die Vorhöfe am meisten thätig. Ich schob das Extract auch auf sie, und sofort nahm ihre Thätigkeit ab und entfernt gelegene, vom Extract nicht getroffene, Gefässstellen fingen an zu schlagen. In diesen erhielt sich, während das Herz bald stillstand, eine unregelmässige und schwache Bewegung noch bis nach 2 St. Der Ventrikel schrumpfte stark, und nach 4 St. erzeugte die Schwefelsäure an demselben nur noch eine äusserst geringe Bewegung, (11. Dec.). — In einem anderen Versuche schlug das

ausgeschnittene Herz 72 Mal in 1 M., kräftig. Von einer Solution des Extracts (3 Gr. auf 1 Dr. Wasser, + 17° R.) trug ich 4 Tröpfchen auf dasselbe, und es schlug sofort kräftiger, ebenfalls 72 Mal in 1 M. In der 4. M. aber schlug es schon entschieden schwächer und die vordere Herzfläche war gerunzelt und blasser. In der 6. M. schlug bloss noch die rechte Herzhälfte schwach 44 Mal. Ich fügte noch ein Tröpfchen hinzu, und das Herz stand augenblicklich still. Ich drückte den Ventrikel, und der rechte Vorhof wurde wieder schwach thätig; die gedrückte Stelle schnürte sich scharf ein. In der 17. M. war der Ventrikel stark gerunzelt und der rechte Vorhof contrahirte sich kaum sichtbar noch 4—6 Mal. In der 23. M. ruhte das Herz ganz. Der Druck veranlasste jetzt noch eine langsame Zusammenschrumpfung. Die Contracturen des Ventrikels bestanden lange fort, und nach 5 St. erzeugte die Schwefelsäure noch eine kräftige Schrumpfbewegung, (17. Juni). Im 3. Versuche tröpfelte ich ein Dec. Chinae reg. (2 Dr. auf 1 U.) auf das ausgeschnittene Herz. Dieses schlug vorher unregelmässig und machte in $\frac{1}{4}$ M. gewöhnlich 6 Doppelschläge, in der 8. M. aber schlug es regelmässig 40 Mal, aber schwach, kurz und flüchtig. Durch das Beträpfeln mit dem Decoct (+ 17° R.) schlug es jedesmal etwas kräftiger, doch späterhin fiel die jedesmalige Verstärkung immer geringer und kürzer aus; auch schrumpfte die Herzspitze schon durch das erste Auftröpfeln starr und blass zusammen, und in der 20. M. schlug bloss noch der rechte Vorhof, 32 Mal und sehr schwach. Ich beträpfelte letzteren, und er stand momentan still, darauf aber verstärkten und beschleunigten sich seine Contractionen und dann verlangsamten sie sich wieder und pausirten gänzlich; Beides wiederholte sich mehrmals. In der 32. M. schlug jener Vorhof 12 Mal und zwar in wieder etwas grösserem Umfange. In der 45. M. wurden durch das Decoct wieder einige Schläge kraftiger; ich hatte jetzt 20 Tröpfchen verbraucht. In der 55. M. endlich stand alle Thätigkeit still und wurde durch die Berührung nur noch in einem kaum sichtbaren Grade angeregt, (17. Juni). —

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1—4. Versuch. Das Chinapulver erzeugte am ausgeschnittenen Froschdarm nach 4 M. Contractionen, mehr am Darm als am Magen, und an ersterem wurden sogar längere Strecken fast fadenartig schmal. Nach 5 St. war der Darm noch mit Einschnürungen versehen, und die Schwefelsäure wirkte auf denselben nur mässig, auf den Magen aber sehr stark. — Die Solution des Extracts (3 Gr. auf 1 Dr. Wasser) versetzte Magen und Darm wiederholt in starke Contractionen, doch wurden

beide auch bald wieder ruhig, und in der 20. M. war der Darm, nach 8 Tropfen, ganz platt und gleichmässig weit, und das reine Extract blieb an demselben jetzt ohne Wirkung.

Das reine Extract erzeugte am ganzen Darm Contractionen, und es bestanden dieselben am Magen und Mastdarm am längsten fort und liessen sich an beiden selbst nach 1 St. noch jedesmal durch das Extract erneuern, nicht so am Darm. Ein bereits geschwächer Theil, wie im vorigen Versuche der ganze Darm und in diesem Versuche ein Theil desselben, wird demnach durch das impulsgebende Mittel schneller und früher erschöpft. —

Im 4. Versuche liess die lebhaft Thätigkeit des Darms 26 M. nach dem Ausschneiden nach. Das Decoct veranlasste dann an demselben sofort Contractionen, die sich langsam vermehrten und verstärkten, in der 32. M. aber nachliessen und in der 41. M. sich an dem ziemlich gleichmässig erweiterten Darms nur noch äusserst schwach durch das Decoct erneuern liessen, worauf dieses bald ganz wirkungslos blieb, während der Druck noch eine schwache Thätigkeit anregte, (17. Juni).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1—3. Versuch. Anwendung des Pulvis cort. Chinae und des ungelösten und gelösten Extracts an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

In Folge des Chinapulvers war nach $\frac{3}{4}$ St. am Oberschenkel eine deutliche Einziehung und Retraction entstanden. Nach 6 St. zeigte das bestreute Bein wiederholt noch spontane Bewegungen, nicht so das andere, nachdem ich auch dieses von der angeklebten Unterlage gelöst hatte. Am andern Morgen waren die bestreuten Wadenmuskeln verschmälert, und die Oberschenkelmuskeln waren kräftig contrahirt und retrahirt, sie waren bucklig uneben und ihr Schnitttrand war stark und hoch umgestülpt; alle Muskeln waren derber geworden.

Das Extract legte ich auf das eine amputirte Bein (A.) rein, $\frac{3}{8}$ Gr. auf den Oberschenkel und $\frac{1}{16}$ Gr. auf die Wade, und auf das andere Bein (B) tröpfelte ich 10 Tropfen der Solution (3 Gr. auf 1 Dr. Wasser). An letzterem Beine, an welchem auch das Wasser zur Wirkung kam, erfolgte nun eine schnellere Wirkung, doch wurde diese an beiden Beinen sofort bedeutend, und als ich auf den Oberschenkel (A) noch $\frac{1}{16}$ Gr. an einer noch freien Stelle desselben auftrug, erfolgte hier eine ungemein starke Thätigkeit. Die Muskeln beider Oberschenkel retrahirten sich stark und wurden hoch aufgewulstet und uneben. Unter dem reinen Extract gestaltete sich aber fernerhin die Wirkung stärker. Die

von demselben getroffenen Gefäße erweiterten sich. Nach $4\frac{1}{2}$ St waren die Muskeln beider Oberschenkel in ungewöhnlicher Weise retrahirt und am Schnitttrande umgestülpt, sie waren ferner derb, gewulstet, zerklüftet, und der Knochen ragte zwischen den auseinander gerissenen Muskeln bis an das untere Drittel unbedeckt hervor; die Wadenmuskeln waren bauchiger und derber geworden und ihre Sehne war verschmälert. Vom Abende bis zum anderen Morgen verstärkte sich die Wirkung jederseits noch mehr, (17. Juni).

4. u. 5. Versuch. Vergleich des Dec. Chinae reg. und des Wassers an den Muskeln der beiden amputirten Froschschenkel.

Ich zog die Haut bis zu den Zehen ab und legte das eine Bein in das Chinadecoct (2 Dr. auf 1 U.) und das andere in Brunnenwasser, beide von $+ 16^{\circ}$ R. In beiden Flüssigkeiten fingen die (querdurchschnittenen) Oberschenkelmuskeln augenblicklich sich zu contrahiren an. Im Wasser wurden diese Contractionen lebhafter, im Decoct erschienen sie mehr als starre Zusammenziehungen. Nach $\frac{3}{4}$ St. nahm ich beide Beine aus den Flüssigkeiten. Es war nun durch die China eine stärkere Retraction am Oberschenkel entstanden, die Muskelmasse war bauchiger geworden und das ganze Bein liess sich weniger leicht gerade strecken. An dem im Wasser gelegenen Beine hatten sich die Muskeln zwar sofort schneller und schärfer von einander abgegrenzt, sich mächtig erhoben und an ihrer Oberfläche stark quer gerunzelt, auch hatte diese lebhafte Thätigkeit über $\frac{1}{4}$ St. sichtlich angedauert, indess war doch die Wirkung jetzt geringer und nur die Muskelfläche war runzlicher und unebener. — Späterhin beruhigten sich die im Wasser gelegenen Muskeln immer mehr, während die des Chinaschenkels eine zunehmend stärkere Contractur zeigten; die oberflächlichen Gefäße fand ich an letzterem erweitert, an ersterem verengt. — Am anderen Morgen, nach 18 St. waren jene Gefäße auch an dem Wasserschenkel erweitert, und dessen jetzt ganz platte Muskeln waren ziemlich stark retrahirt. Am Chinaschenkel war dagegen die Retraction stärker und der Schnitttrand war bedeutend umgestülpt. Die conc. Schwefelsäure endlich wirkte auf die im Wasser gelegenen Muskeln stärker, als auf die des Chinaschenkels, und auf jene sogar noch ziemlich stark, (18 Juni).

6. u. 7. Versuch. Vergleich des Extr. Chinae reg. fr. par. und des Extr. hb. Belladonnae an den Muskeln der beiden amputirten Froschschenkel.

Um $1\frac{1}{2}$ U. hatte ich beide Beine amputirt und auf die Ober- und Unterschenkelmuskeln des einen $\frac{1}{4}$ Gr. Extr. Chinae, auf die

des anderen $\frac{1}{4}$ Gr. Extr. hb. Belladonnae ungelöst aufgelegt. Beide Extracte zerflossen leicht ($+ 11\frac{1}{2}^{\circ}$ R. am Fenster). An beiden Oberschenkeln trat sofort Retraction ein, und in Betreff ihrer Schnelligkeit und ihres Grades war kein deutlicher Unterschied. An dem Chinaschenkel aber erhoben sich dabei die Muskeln bauchig; an dem Belladonnaschenkel hingegen blieben die Muskeln platter, auch fühlten sie sich hier weniger derb an, stülpten sich an dem Schnitttrande nicht um und die Wirkung blieb mehr oberflächlich. — Um $2\frac{3}{4}$ U. war am China-Oberschenkel die Muskelmasse schmaler ($7\frac{3}{10}''$), derber, unebener, gewölbter, höher und stärker retrahirt, als dies Alles am Belladonna-Oberschenkel der Fall war, welcher quer $8''$ maass. — Um $5\frac{1}{2}$ U. war der Vorzug auf Seiten des Chinaoberschenkels noch grösser, und an dem Belladonnaoberschenkel war sogar eine grössere Schlaffheit eingetreten und die Retraction hatte sich vermindert. Unter der China waren die Wadenmuskeln derber und platter, unter der Belladonna weniger platt und mehr schlaff. — Um 7 U. war an dem Belladonnaoberschenkel nur noch eine geringe und partielle Retraction bemerkbar, und obgleich die Muskelmasse etwas gewölbt und an der Wade etwas platt war, so war doch die Wirkung sehr gering, während am Chinaoberschenkel eine sehr kräftige und verbreitete Retraction mit umgestülptem Schnitttrande und mit beträchtlicher Derbheit bestand und die Wadenmuskeln platt, derb und etwas rauh geworden waren. Die Belladonna hatte den Muskeln die frische Farbe genommen und sie auch etwas blasser gemacht. Die Schnittfläche war am Chinaschenkel blutiger. — Die von der China getroffenen Muskeln waren auch sehr mürbe und liessen sich wie Brei durchstechen, während sich die Muskeln am Belladonnaschenkel zäh verhielten. Die conc. Schwefelsäure erzeugte endlich an dem Belladonnaschenkel viel mehr Bewegung, als an dem Chinaschenkel, an jenem freilich besonders an der weniger getroffenen hinteren Fläche. Am Chinaschenkel war hierbei die Schrumpfbewegung sehr gering und an den meisten Stellen fehlte sie ganz, und durch die Schwefelsäure wurden die Muskeln noch mürber als die Muskeln des Belladonnaschenkels, (30. Nov.).

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Pulvis Chinae und des Extr. Chinae reg. fr. par. auf der Gaumenschleimhaut des Frosches.

Nach Abtrennung des Kopfstücks, $\frac{1}{2}$ St. darauf, streute ich China-pulver auf den Gaumen. Einzelne Portionen strömten sofort abwärts, doch verlangsamte sich diese Bewegung wieder und nach 25 M. lag der

grösste Theil der China noch auf dem Gaumen. In der 45. M. streute ich Kohle dazwischen, und diese war in der 48. M. schon zum Theil abwärts geströmt und hatte reichlich Chinapulver mitgenommen. In der 54. M. fand ich den Rest der Kohle um den Rest der China gelagert. Ich streute nochmals Kohle auf, und hierauf strömte diese theilweise wieder mit einem Theile der China in 3 M. reichlich abwärts und ein Theil derselben blieb mit den früheren Resten der Kohle und der China zurück. Alle diese Reste verblieben auch gänzlich auf dem Gaumen, zeigten jedoch später noch eine schwache Bewegung und zwar mehr die Kohle, als die China. —

Das in einem anderen Versuche 40 M. nach Abtrennung des Kopfstücks aufgetragene Extract zog die Schleimhaut in feine Fältchen zusammen und strömte schwach abwärts. Doch stand diese Bewegung bald still. Das Extract zerfloss, die feinen Schleimhautgefässchen erweiterten sich sehr, und als ich $\frac{1}{2}$ St. später Kohle aufstreute, zeigte diese keine Spur von Bewegung, (17. Juni).

V. An den Gefässen.

1—6. Versuch. Anwendung des Extr. Chinae reg. fr. paratum an den nicht isolirten Gefässen des Kaninchens.

1. In einer Rückenwunde waren die kleineren Gefässe im Zellgewebe auf der Aponeurose der Muskeln ziemlich eng. So wie ich das reine Extract an dieselben brachte, fingen sie sofort an zu schwellen, und wo ich nur immer das Extract einwirken liess, entstand sofort Erweiterung. In Folge dessen injicirte sich die ganze blosgelegte Stelle so, dass Blutpunkte entstanden. — 2. In einer Unterschenkelwunde belegte ich die kleineren Gefässe mit dem Extract, und sie schwollen darauf sofort an; aber sie schwollen nicht übermässig und fuhren auch nicht in derselben Stärke fort zu schwellen, wie sie angefangen hatten. Sie verengten sich vielmehr wieder, wenn ich das Extract auf ihnen liegen liess. — 3. Auf dem Ligam. patellae wurden die unter dem Extract geschwellten Gefässe auch wieder sehr eng und blieben eng. — Die Schwellung trat überall augenblicklich ein, die Verengung dagegen etwa nach 5 bis 10 M. und sie entwickelte sich zuweilen sehr langsam. — 4. An der vorderen Fläche des Unterschenkels stieg an einer Stelle die Schwellung sehr lange und erst nach $\frac{1}{2}$ St. waren die Gefässe unter dem Extract stark verengt. Die Verengung nahm darauf noch zu und die vorher üppig geschwellten Gefässe wurden zu äusserst winzigen schwarzen Streifchen, die ich durch Streichen wieder zur Schwellung brachte. — 5. In einer anderen Unterschenkelwunde trug ich wiederum das Extract auf die kleinen

Gefäße, als sich die durch den Schnitt erzeugte Hyperämie beruhigt hatte, und sofort schwellen sämtliche Gefässchen, die vom Extract berührt waren, an, und wurden theils deutlicher, theils praller. An einer Stelle entstanden sogar Blutpunkte. Wohin das Extract gelangte, da wurde es sofort röther. Bei dem behutsamen Verfahren wurde fast nur ausnahmsweise eine Schmerzempfindung wahrgenommen. — 6. Ich liess das Extract auf zwei nebeneinanderliegenden Gefässchen ruhen. Nach 10 M. waren dieselben dunkelroth geschwellt. In der 15. M. waren sie aber wieder verengt, am meisten, wie immer, die Arterie, und stellenweise war diese sehr zart und viel enger als vorher. In der 25. M. sahen beide Gefässchen wie livide Streifchen aus, während die mit einer kleineren Menge Extract bestrichenen benachbarten Gefäße noch üppig und geschwellt erschienen. — Das Extr. Chinae giebt demnach den Gefässnerven einen Impuls, der durch Verstärkung der Gefässmuskelthätigkeit anfangs mehr Blut zuführt und dadurch Schwellung verursacht, aber bei steigender Einwirkung des Mittels endlich so stark wird, dass wieder Verengerung und zwar eine bedeutende entsteht. Die sensitiven Nerven konnten hier beide Wirkungen befördern.

VI. Am ausgeschnittenen Auge.

1. Versuch. Anwendung des Extr. Chinae reg. fr. par. am ausgeschnittenen Froschauge.

Auf die Hornhaut des rechten Auges legte ich $\frac{1}{30}$ Gr. Extr., und hierauf entstanden folgende Veränderungen. Die hochgelbe Iris wurde sofort dunkler, das obere Irisgefäß länger und dicker, die Hornhaut sehr feucht und gewölbt, und die Pupille wurde weiter, — nach 5 M. indess verminderte sich die schwarze Zeichnung schon wieder und wurde auch zarter, das obere Irisgefäß wurde wieder enger und die Iris lichter und matter, die Pupille aber fuhr fort sich zu erweitern, — und nach 10 M. war die Iris bereits mehr grünlich gelb. Die Kapsel und der ganze Bulbus schwellen immer mehr, das Auge war höher, die Hornhaut war getrübt, sie war dabei praller und gewölbt, als die des anderen Auges, und das obere Irisgefäß wurde immer enger und die Pupille immer weiter. Alle diese Veränderungen waren sich sehr schnell gefolgt und sie waren bedeutend. Der Sphincter hatte sich kaum verschmälert, war aber bleicher, und die Hornhaut war, nachdem das Extract zerflossen, trockener geworden. Nach 20 M. war

die Iris matt grüngelbgrau. Nach 1 St. 20 M. fand ich (in der Dämmerung) die Pupille wieder etwas enger, das Auge schlaffer, die Iris nicht mehr grünlich, sondern bloss mattgelb und die Hornhaut noch schön gewölbt, während jetzt am gleichzeitig, aber zuletzt ausgeschnittenen linken Auge eine enorme Veränderung eingetreten war. Es war nämlich hier (allmählig) eine starke Schwellung der Kapsel entstanden, so dass der Bulbus bauchiger und die Pupille noch weiter geworden war, als letzteres am andern Auge durch die China geschehen war, und dabei glänzte die Iris, deren oberes Gefäss sich verengt hatte, noch lebhaft goldgelb, während dennoch die Hornhaut eingesunken war. Beide Pupillen waren rund und beide Sphincteren erschienen gleich sehr kräftig. Später aber behielt doch das China-Auge den Vorzug, und nach 5 St. war dieses voller als das linke und seine Pupille weiter, die Iris graugelb (links hellgrünlich) und das obere Irisgefäss winzig, zart, (links dicker und länger). Am anderen Morgen war am China-Auge die Iris lichter und gelblicher, die Pupille weiter, die Linse grösser und das obere Irisgefäss war verschwunden; links war letzteres bloss zarter geworden und die Iris war grünschwarz, die Pupille aber war bei verbleichtem Sphincter auch noch sehr rund und weit.

Demnach hatte die China anfangs alle Gefässe geschwellt und dann verengert; hierauf aber hatte die Verengerung wieder etwas nachgelassen, da die grünliche Färbung der Iris wieder geschwunden war, und endlich hatten sich alle Gefässe bis zum Verschwinden contrahirt. Unter dieser vermehrten Gefässthätigkeit war eine entzündliche Schwellung des ganzen Auges entstanden. Eine solche war auch am linken Auge in geringerem Grade in der Dämmerung spontan erfolgt und hatte hier unter Lähmung des Sphincter eine ungewöhnliche Pupillenerweiterung zurückgelassen, (9. Febr.). —

2. u. 3. Versuch. Anwendung des Extr. Chinae regiae fr. par. an den beiden ausgeschnittenen Augen eines Frosches, nachdem 6 T. vorher links der Trigeminus durchschnitten war.

Am 6. T. (8. Febr.) fand ich das Thier todt. Am rechten Auge zeigte sich noch einige Bewegung. Rechts war die Pupille enger, die hochgelbrothe Iris war etwas mehr schwarz gezeichnet und der kurze Gefässstamm war etwas dicker, als dies Alles links der Fall war, wo das Auge mit geschwellter Kapsel glotzte. Um 6 $\frac{1}{2}$ U. schnitt ich beide Augen aus. Hierauf war rechts die

Hornhaut quer $2\frac{5}{10}'''$, links $2\frac{6}{10}'''$, rechts war die Pupille $1\frac{5}{10}'''$ und $\frac{9}{10}'''$, links $1\frac{6}{10}'''$ und $1\frac{3}{10}'''$, und links war der Bulbus viel grösser und voller, aber er war schlaffer, die Iris war lichter und der ebenfalls allein sichtbare Stamm des oberen Irisgefässes war enger als rechts, ebenso wie vor dem Ausschneiden. Ich legte nun auf jede Hornhaut $\frac{1}{30}$ Gr. Extr. Chinae. Hierauf schwoll jederseits der Bulbus an, mehr rechts, und jederseits stieg die schwarze Zeichnung, ebenfalls mehr rechts; links vermehrten sich dagegen die goldrothe Färbung und der Glanz der Iris. Auch wurde jederseits das obere Irisgefäss etwas stärker und die Pupille weiter, jedoch letzteres mehr links. Nach 5 M. indess fingen schon die Erscheinungen wieder an sich zu verändern. Die eingetretene Gefässschwellung liess nämlich jederseits wieder nach, indem die Gefässe stärker contrahirt wurden, und diese Contraction wurde links bedeutender und das linke Auge collabirte daher schnell. Nach 15 M. war daher rechts die Hornhaut $2\frac{6}{10}'''$, links $2\frac{5}{10}'''$, die rechte Pupille $1\frac{14}{20}'''$ und $1\frac{5}{20}'''$, die linke aber $1\frac{5}{10}'''$ und $1\frac{1}{10}'''$, und links war das obere Irisgefäss noch zarter, die Iris war auffallend lichtgelb, fast weissgelb und die Hornhaut war schlaffer geworden. Rechts war die Contraction der Gefässe, obgleich sie auch hier gestiegen war, minder stark, das rechte Auge kam daher gegen das linke in Vortheil, und obgleich es nach 25 M. ebenfalls bereits zu collabiren angefangen hatte, so blieb es doch gegen das linke auch fernerhin im Vorzug. Nach 25 M. waren nämlich beide Pupillen wieder enger, am meisten aber die linke, und links sank der Bulbus fast mit Hast zusammen und die Iris war schon hellgrün; rechts war die anfangs entstandene schwarze Zeichnung zarter geworden und die Iris bekam auch eine grünliche Färbung, doch sah das rechte Auge noch viel frischer aus. Nach $\frac{3}{4}$ St. war rechts die Pupille $1\frac{4}{10}'''$ und $1\frac{1}{10}'''$, links $1\frac{1}{10}'''$ und $\frac{7}{10}'''$, und rechts war die Iris etwas mehr dunkel und weniger grün als links. Auch bis zum Vertrocknen erhielt sich das rechte Auge im Vorzug.

In Folge der Contractur der Gefässe, welche die Durchschneidung des Trigemini erzeugt, stirbt ein Auge mit durchschnittenem Trigemini, sobald die Blutzufuhr aufhört, schneller ab, als ein normales Auge. Das Extr. Chinae hatte demnach dies schon beschleunigte Absterben noch mehr beschleunigt.

VII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. Versuch. Anwendung des Extr. Chinae reg. fr. par. am Auge des Frosches.

Ich liess rechts $\frac{1}{20}$ Gr. nach und nach am Auge zerfliessen. Sofort injicirte sich die schöngelbe Iris und wurde schwärzer ge-

zeichnet, und auch links schwellen die Gefässstämme üppig an, das rechte Auge schloss sich ferner sofort und senkte sich, und die Pupille wurde enger. Nach 8 M. war rechts die schwarze Zeichnung sehr vermehrt, aber die Gefässstämme strotzten weniger als anfangs, und links waren dieselben jetzt viel voller. Jederseits stieg und fiel die Fluth, rechts aber waren die Stämme von einer sichtlichen Contraction ergriffen, während ihre Verzweigungen geschwellt waren. Wenn ich mit dem Extract inne hielt, so wurden indess rechts die Gefässstämme wieder dicker und zwar dicker als links; sobald ich aber das Extract wieder einwirken liess, wurden sie wieder enger. Nach 2 St. war die Application beendigt: das Epithelium der Hornhaut war verdickt, getrübt und excoriirt. Bei der jedesmaligen Application des Mittels hatte das Thier nur wenig beschleunigt geathmet. — Nach $2\frac{1}{2}$ St. waren beide Augen sehr geschwellt und glotzend, das rechte aber war etwas gesenkt, und beide Hornhäute waren sehr gewölbt und beide Pupillen sehr erweitert, die rechte Pupille jedoch war etwas weniger weit. Rechts hingegen war jetzt die Iris mehr goldglänzend und ärmer an schwarzen Zeichnungen, und die Gefässstämme waren dicker als links; die Hornhaut ferner war rechts gefühllos, schwach bläulich und oberflächlich excoriirt, und der Druck erzeugte an ihr platte Tellen, (11. Dec.). — Am 2. T. war rechts die Iris grüngraugelblich und viel lichter und glanzloser, und die Gefässstämme waren in der Ruhe viel stärker als links, wo hingegen die feine schwarze Zeichnung sehr zahlreich war und bei der Untersuchung die Gefässstämme stärker anschwellen als rechts. Rechts stieg bei der Untersuchung zwar auch die Fluth, blieb aber nebst dem Glanz geringer als links. — Es hatte demnach die China anfangs eine vermehrte Schwellung der Irisgefässe, bei stärkerem Eindringen dagegen eine vermehrte Contraction aller kleineren Irisgefässe erzeugt, im Ganzen aber die Gefässthätigkeit so gesteigert, dass jederseits eine congestive Schwellung des Auges entstanden war, rechts mit Entzündung der Hornhaut.

2. Versuch. Anwendung des Dec. Chinae regiae am Auge eines schwarzen Kaninchens.

Beide Pupillen maassen quer $3\frac{6}{10}$ ''' , senkrecht $4\frac{2}{10}$ ''' . Von 5—6 U. tröpfelte ich 1 Dr. Decoct (2 Dr. auf 1 U.) in's linke Auge, die Flüssigkeit dabei in der Hand erwärmend. Bei der ersten Eintröpfung blinzelte das Thier stark, bei der folgenden wenig. Die Gefässe der Schleimhaut und an der oberen Peripherie des Bulbus injicirten sich schnell, doch mit dem Lidblinken liess deren Injection auch bald an Lebhaftigkeit nach. Um $5\frac{1}{2}$ U. war die Pupille mässig verengt, die Hornhaut praller und etwas

bläulich, ihr Gefühl weniger lebhaft, der Bulbus mässig retrahirt, die Schleimhaut in beginnender Wulstung und die Hyperämie hellroth und überall mässig. Um 5 U. 40 M. war die untere Uebergangsfalte ödematös, die Hornhaut gespannter und gewölbter, der Bulbus praller, und die nicht gestiegene Hyperämie war zartgefässiger als anfangs. Um 6 U.: das Auge offen, das untere Lid etwas ectropisch, das Oedem des unteren Lides mässig gestiegen, die obere Uebergangsfalte gewulstet und von etwas trockenem Aussehen, die Hyperämie gegen den Beginn des Versuchs überall sehr gemindert, die Hornhaut bläulich trübe, und die Pupille quer $3\frac{2}{10}$ ''' und senkrecht $3\frac{5}{10}$ '''. Das Gefühl der Hornhaut war sehr stumpf, fehlte am oberen Rande (im Bereich der Eintröpfungsstelle) ganz und der Druck erzeugte an der Hornhaut grobe und platte Tellen, auch an den Tarsaltheilen war das Gefühl vermindert. Um 9 U. waren beide Uebergangsfalten etwas ödematös, auf der Schleimhaut lag ein ziemlich reichliches flockiges Exsudat, nirgends zeigte diese dicke Gefässe, und am ganzen Auge waren die oberen subconjunctivalen Gefässe am stärksten, jedoch nicht bedeutend injicirt, und die Hornhaut war überall lebhaft empfindlich, (16. Aug.). — Am 2. T.: das Auge sehr frei geöffnet und kaum feucht, die Schleimhaut nicht mehr geschwellt, deren Röthe sehr gering, die Conjunctiva an der Eintröpfungsstelle dicht und hell geröthet, sehr infiltrirt und von etwas trockenem Aussehen, die oberen subconjunctivalen Gefässe dicht und zahlreich, aber zart, und nirgends weite Gefässe. — Am 5. T. zeigte sich mir hie und da noch am Bulbus und an der Schleimhaut ein Gefässchen, die obere Uebergangsfalte war blass wie bei sogenannter Adstringirung. Die Trübung der oberen Hornhauthälfte war als mattbläulicher feiner Anflug noch bemerkbar, die Hornhaut wurde bei wiederholter Berührung allzu empfindlich, die Injicirbarkeit bei der Untersuchung war bedeutend, und in Folge der wiederholten Berührung der Hornhaut erneuerten sich die Erscheinungen und wurden fast wie bei der Anwendung des Mittels selbst, schwanden aber in der Ruhe bald wieder. — Am 15. T. erschien das Auge bis auf die bedeutende Injicirbarkeit normal; letztere erhielt sich auch noch lange, die Adstringirungsblässe der oberen Uebergangsfalte aber war sogar am 110. T. noch sichtbar.

VIII. Schlussresultat.

Die China verstärkte die Herzbewegung und schwächte sie dann. Sie versetzte den Darm in lebhafte und bedeutende Contracturen, in welchen der Darm, bei der angewandten Dosis, wenn

er vorher ungeschwächt war, verharrte. Sie gab den abgetrennten Muskeln sehr starke Impulse, wirkte aber auf dieselben augenblicklich nicht so lebhaft wie das Wasser. Auch zeigten sich zwischen ihr und der Belladonna augenblicklich keine grossen Unterschiede, später aber liess die Wirkung unter der Belladonna sehr nach, während sie sich unter der China verstärkte, und während die Muskeln unter der Belladonna zäher blieben, wurden sie unter der China mürbe. Die China verlangsamte die Flimmerbewegung und stellte sie still. Sie erweiterte die Gefässe an den abgetrennten Theilen, während das Wasser dieselben verengte, und an den nicht isolirten Gefässen des lebenden Thiers erzeugte sie sofort Erweiterung, darauf aber Verengerung, die zum Theil sehr bedeutend wurde, doch sich durch Streichen wieder heben liess. (An den Muskeln des lebenden Thiers veranlasste die China *) eine starke Entzündung, die mit dem Tode unter Hyperämie des Rückenmarks und Gehirns endigte.) Am ausgeschnittenen Auge erzeugte sie erst Schwellung und dann Verengerung der Gefässe; unter Erweiterung der Pupille wurde dabei das Auge aufgebläht, und an der Iris erhielt sich darauf etwas länger als an der des anderen Auges eine mehr normale Färbung. An einem ausgeschnittenen Auge mit vorher durchschnittenem Trigeminus wirkte die China ebenfalls erst schwellend und darauf verengernd auf die Gefässe, contrahierte diese aber stärker und beschleunigte dadurch das Absterben des Auges. Dieser Versuch lässt die oft nachtheilige Wirkung der sogenannten Reizmittel in tödtlichen Zuständen begreifen. Am unversehrten Auge des Frosches erzeugte die China Taubheit des Gefühls und ebenfalls erst Schwellung und dann Verengerung der Gefässe, ähnlich wie am ausgeschnittenen Auge, gleichsam als wenn ein Mittel unter dem Einflusse der sensitiven Nerven, zumal wenn es diese abstumpft, ebenso wirke, wie ohne diese. Am Auge des Kaninchens endlich machte das Mittel, gleichfalls unter Lähmung des Gefühls, Injection, und beschränkte auch dieselbe wieder, und es veranlasste dabei Trübung der Hornhaut und hinterliess eine bedeu-

*) Nach Versuchen, die ich, um Raum zu gewinnen, nicht mitgetheilt habe. Auch fernerhin habe ich das Resultat solcher Versuche im Schlussresultat eingeklammert.

tende Injicirbarkeit und eine sehr lange dauernde Adstringirungsblässe. — Die China wirkt demnach, in allen Formen, ebenso wie das Chinin, impulsgebend und dann lähmend. Weil aber die China schwächer wirkt, als das Chinin, also die Gefässe weniger stark contrahirt, so zeigt sie die hyperämischen Erscheinungen deutlicher als das Alkaloid.

XXXVII.

Chinioidin.

- I. Am ausgeschnittenen Herzen.
- II. Am ausgeschnittenen Darm.
- III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
- IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
- V. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.
- VI. Am Auge des lebenden Thieres.
- VII. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Anwendung des Chinioidin am ausgeschnittenen Froschherzen.

Das ausgeschnittene Herz schlug 24 Mal in 1 M., kräftig, und es war hierbei blos der Ventrikel thätig (+ 17° R.). Nachdem ich letzteren mit $\frac{1}{30}$ Gran Chinioidin bestreut hatte, schlug das Herz an allen Theilen und viel kräftiger, 40 M. in 1 M. Nach 5 M. war indess der Hezschlag schon schwächer, und als ich jetzt $\frac{1}{60}$ Gr. auf die thätig gewordenen Vorhöfe streute, so schlug das Herz noch schwächer und nur 24 Mal in 1 M. In der 9. M. war die Schwächung noch grösser und die Vorhöfe standen still. In der 13. M. ruhte das ganze Herz, und nur der linke Vorhof bewegte sich wieder an einer punktförmigen Stelle, sehr schwach, 20 Mal in 1 M. In der 18. M. stand endlich Alles still und das Herz war sehr schlaff; die Berührung regte die Thätigkeit nicht mehr an, veranlasste aber Schrumpfung des Ventrikels und dieser wurde runzlig und blass. Nach 3 St. erzeugte die conc. Schwefelsäure an demselben nur eine schwache Bewegung, (5. Aug.).

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. Ich bestreute den ausgeschnittenen Darm des Frosches mit Chinoidin. Hierauf entstand am Magen gar keine Bewegung, am Darm hingegen gerieth eine grosse Strecke in lebhafteste Thätigkeit und schnürte sich vielfach ein. Ich streute das Chinoidin wiederholt auf verschiedene Stellen von beiden, indess der Magen blieb ruhig; die bestreuten Darmstellen aber contrahirten sich sofort. In der 21. M. war der Magen glatt, der Darm hingegen mit sehr starken Einschnürungen versehen. Nach 3 St. war Beides noch ebenso, und die conc. Schwefelsäure machte jetzt am Magen starke, am Darne schwache Schrumpfbewegungen, (20. Juli).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Chinoidin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels und Vergleich desselben mit dem Chinium sulphuricum.

Um 6 Uhr amputirte ich beide Beine, legte deren Muskeln bloss und bestreute die des einen am Ober- und Unterschenkel mit $\frac{1}{8}$ Gr. Chinoidin. In Folge dessen retrahirten sich die Muskeln des Oberschenkels sichtlich und sehr stark und die Muskelmasse wurde bauchiger und schmaler. Nach 2 M. war die Retraction schon colossal. Späterhin aber verstärkten sich die Erscheinungen mehr allmählig, nahmen jedoch fortwährend zu. Abends 9 U. fand ich die Lage des Beins verändert und es hatte sich dasselbe vom Knie an durch die starke Contraction der Wadenmuskeln steif gestreckt, während das andere Bein noch in allen Gelenken beweglich war. Die Oberschenkelmuskeln waren jetzt reichlich bis zur Hälfte des Knochens retrahirt, und die ganze Muskelmasse hatte sich emporgehoben, sie war sehr derb und schmal geworden und war von mehreren, zum Theil tiefen, Längsfurchen durchsetzt. Die unbestreuten Muskeln des anderen Oberschenkels hatten sich nur wenig retrahirt, waren ganz schlaff und lagen platt. Die mit Chinoidin belegten Wadenmuskeln fühlten sich derb und fest an und hatten sich ebenfalls kräftig contrahirt; ihr Muskelbauch war dadurch verstärkt und sass höher oben am Unterschenkel, während ihr unteres Ende nebst der Achillessehne sehr verschmälert war, (20. Juli).

Um 5 U. 40 M. streute ich auf die Oberschenkel- und Wadenmuskeln des einen der beiden Froschschenkel $\frac{1}{4}$ Gr. Chinoidin und auf die des andern $\frac{1}{4}$ Gr. Chinin. An den Muskeln beider Oberschenkel trat darauf sofort Retraction mit den übrigen Erscheinungen ein, an dem Chininschenkel zeigte aber die ganze

Wirkung sogleich einen höheren Grad. Nach $\frac{3}{4}$ St. war an dem Chinioidinschenkel die bestreute Fläche der Wadenmuskeln nur wenig abgeplattet und mit zarten Fältchen bedeckt, auch etwas derber, die bestreuten Oberschenkelmuskeln waren treppenförmig nach der bestreuten Fläche hin retrahirt, und die Retraction reichte stellenweise wohl ziemlich weit am Schenkel herab, war jedoch an den Seiten gering und im Ganzen nicht sehr kräftig; die Muskelmasse hatte sich auch etwas emporgewulstet und war etwas derb, unter dem aufgestreuten Chinioidin befanden sich zum Theil kräftige Eindrücke und Vertiefungen, und die vom Chinioidin getroffene Fläche war ziemlich trocken. Am Chininschenkel fand ich hingegen die Wadenmuskeln sehr stark abgeplattet, sehr fest, derb und ausserdem rauh durch zahlreiche punktförmige Erhabenheiten, die durch wellenförmige Contracturen der Faserbündel bedingt waren. Die Oberschenkelmuskeln fand ich äusserst kräftig und sehr gleichmässig retrahirt, sodass der Schnitttrand eine starke Umstülpung zeigte und die Faserbündel auf der Schnittfläche hervorgepresst waren; die bestreuten Oberschenkelmuskeln waren auch viel derber als unter dem Chinioidin und zeigten solche bucklige Hervorragungen, Unebenheiten, gefurchte Stellen und lochartige Vertiefungen, als wenn eine mächtige Kraft in denselben gewühlt hätte. Auf der untern Fläche hatte sich auch mehr Feuchtigkeit angehäuft und die vom Chinin getroffenen Stellen waren auch etwas blasser. Es hat nun das Chinin zwar ein grösseres Volumen und es wird auch eher feucht, dennoch war nicht zu verkennen, dass es eine ungleich grössere Kraft geäussert hatte. Nach 2 St. waren die von dem Chinin getroffenen Muskeln sehr mürbe und liessen sich fast wie Brei durchstechen, während sich die Muskeln am Chinioidinschenkel beim Durchstechen noch zah verhielten. Die conc. Schwefelsäure endlich wirkte auf die Muskeln beider Schenkel ungleich weniger als auf unversehrte Muskeln, aber an dem Chinioidinschenkel erzeugte sie noch eine viel grössere Schrumpfbewegung als an dem Chininschenkel, an welchem sich nur noch stellenweise eine sehr geringe, zum Theil undeutliche Wirkung äusserte, (12. Dec.).

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

1. und 2. Versuch. Sofort nach Abtrennung des Kopfstückes vom Frosche streute ich $\frac{1}{64}$ Gr. Chinioidin auf den Gaumen, und dasselbe strömte in 4 M. abwärts. Ich streute sogleich nochmals Chinioidin auf, dieses aber blieb liegen; ich streute Kohle auf, und sie blieb ebenfalls liegen, sodass ich beide nach 3 St. fast unverändert wiederfand.

In einem anderen Versuche streute ich, wie gewöhnlich, feinere Portionen auf, und es strömte die erste Portion Chinioidin in 2 M und die

zweite in 3 M. abwärts, und als ich dann auf die zartgefaltete und trocken glänzende Schleimhaut Kohle aufstreute, fand ich von dieser nach $\frac{1}{2}$ Stunde noch einen Theil an der früheren Stelle des Chinoidin wieder. Ich streute abermals Kohle auf, und diese strömte halb in 4 M. abwärts, die andere Hälfte und der Rest der früheren Kohle waren aber nach 4 St. noch nicht gänzlich abwärts geströmt. Unter dem Chinoidin hatte sich die Schleimhaut in der Tiefe geröthet, (20. Juli).

V. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.

1. Versuch. Anwendung des Chinoidin am ausgeschnittenen Auge des Frosches

Auf die Hornhaut des rechten (zuerst ausgeschnittenen) Auges legte ich $\frac{1}{250}$ Gr. Chinoidin, mit etwas Speichel befeuchtet. Hierauf wurde das obere Irisgefäß dicker und länger, die Pupille weiter, der Sphincter breiter, die Iris um den Sphincter herum dunkler, der Bulbus voller und höher, die Hornhaut gewölbt und resistenter und die Kapsel geschwellter. Nach 12 M. aber fing das obere Irisgefäß schon wieder an, sich zu verengen und die Iris wurde matter, während die übrigen Erscheinungen zunahmen und namentlich die Kapsel mehr und mehr schwoll und sich stark in die Pupille drängte. Wenn ich das Chinoidin auf den sich verengernden Stamm des obern Irisgefäßes legte, so wurde dieser vorübergehend etwas dicker. Nach 1 St. hatte sich letzteres immer mehr verengt und die Iris war immer matter geworden, alle andern Erscheinungen aber waren in der angegebenen Weise gestiegen, auch war die Hornhaut derber geworden und der Druck erzeugte an derselben breite Tellen mit gerunzelter Oberfläche. Nach $2\frac{1}{2}$ St. (in der Dämmerung) war das obere Irisgefäß äusserst zart, die Iris war mehr graugelb und lichter als die des anderen Auges, auch ihre schwarze Zeichnung war zarter und sparsamer, der Sphincter war breit, die Pupille hatte sich seither noch nicht wieder verengt, die Hornhaut war theilweise eingesunken, aber mehr noch gewölbt als links, und der Bulbus, obgleich er inzwischen schon collabirt war, war bauchiger und umfangreicher noch als der linke. Links war das Auge stärker eingesunken und mehr collabirt, die Iris war grünlich-schwärzlich, das obere Irisgefäß war dicker geworden und die Pupille hatte sich in der Dämmerung (welche auf beide Pupillen wirkte) auch etwas erweitert. Am andern Morgen war das Chinoidin-Auge umfangreicher

vertrocknet, seine Linse war grösser und weniger hart, die Pupille war weiter, die Iris viel lichter und die Gefässstämme waren viel zarter und enger, als dies Alles links der Fall war, (11. Dec.).

Die Wirkung war im Ganzen stark gewesen, jedoch war sie sichtlich geringer und langsamer als beim Chinin. — Bei allen diesen Versuchen muss man indess nie vergessen, dass sich das Auge, in Folge der ihm durch das Ausschneiden gegebenen Impulse, in einem pathologischen Zustande befindet, und dass dieser zum Theil die oft starke gefässverengernde Wirkung bedingt, die ebendesshalb auch wohl beim Chinioidin hier stärker ausfiel, als es bei demselben am Auge des lebenden Thiers der Fall ist.

2. Versuch. Anwendung des Chinioidin an der ausgeschnittenen Iris des Froschauges.

Die Iris war durch die gesamte Operation sehr schnell grünlich geworden. Ich legte sie wieder auf die herausgenommene Linse und brachte sie mit dieser wieder in die hintere Hälfte der Sclerotica. Das Gefäss an ihrer oberen Hälfte war jetzt sehr dick und ragte sehr rundlich hervor. Ich legte ein feines Körnchen Chinioidin an den oberen Pupillarrand. Jenes Gefäss wurde hierauf viel dicker, und nach 10 M. hatte sich dasselbe ungemein dick und prall aus der Tiefe hervorgehoben und die sehr adhärente Iris war wieder gelblicher und glänzender geworden. Nach 20 M. aber war jenes Gefäss nach seinem Ende hin zarter, und nach 2 St. ragte es in seiner ganzen bisherigen Länge als äusserst zarter Streifen auf der jetzt grauschwarzen Iris hervor. (Der Sphincter war hierbei breiter geworden, und die Pupille strebte sich zu erweitern, aber schon weil sich die Linse durch die Verdunstung verkleinerte, so kam die Erweiterung nicht zu Stande und die Pupille verengte sich.) (10. Nov.)

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Chinioidin am Auge des Frosches und Beobachtung der beiden Augen am todten Thiere.

Ich trug rechts $\frac{1}{64}$ Gr. Chinioidin auf. Das Auge schloss sich darauf bald stark und lange, und die Pupille verengte sich, indess nach der 4. M. war die Hornhaut schon gefühllos und das Auge blieb dann offen und die Pupille erweiterte sich. In der 6. M. war der Bulbus praller und die Gefässe waren zwar in üppiger Fluth, aber sie zeigten bei ihrer vermehrten Injection auch gleichzeitig eine gewisse Contraction. Nach $\frac{1}{4}$ St. waren beide Pupillen weiter, doch wurde die Erweiterung durch den

Sphincter sichtlich noch zurückgehalten. Die linke Hornhaut hatte ebenfalls an Gefühl verloren, und das Thier war viel stiller geworden. Nach 25 M. war rechts auch das Lid gefühllos, das Auge glotzte, die Hornhaut war sehr prall, jedoch in der Mitte etwas nachgiebig, das getrübte Epithelium liess sich abschälen, der Sphincter war nicht verschmälert, und die rundliche Pupille war quer $1\frac{5}{10}$ ''' , senkrecht $1\frac{3}{10}$ ''' , (links $1\frac{4}{10}$ ''' und $\frac{8}{10}$ ''' , vorher beide $1\frac{2}{10}$ ''' und $\frac{7}{10}$ '''). Das Thier verhielt sich äusserst still, und als ich es freiliess, athmete es beschleunigt und wurde zwar lebhafter, doch waren die Beine sehr schlaff und das Gefühl war an diesen und an den Armen vermindert. — Nach 5 St. war das Gefühl an den Gliedmaassen, am linken Auge und am rechten Lide wieder normal, die rechte Hornhaut aber war noch ganz gefühllos, ihre Wölbung war vermehrt, ihr Epithelium excoriirt, der Sphincter war etwas schmaler, die Iris war dunkler gefärbt, ihre Gefässstämme waren momentan verengt, und die rundliche Pupille mit ihren concaven Rändern maass $1\frac{6}{10}$ ''' und $1\frac{4}{10}$ ''' (links $1\frac{4}{10}$ ''' und $\frac{9}{10}$ '''); das Auge glotzte etwas weniger als vorher, das Lid war getrübt und seine Gefässe waren mehr gefüllt. Bei der Untersuchung schwollen die Irisgefässe bald wieder und das Auge wurde dadurch sofort wieder glotzender und praller, (3. Sept.). — Am 2. T. war die Hyperämie beruhigt. Am 3. T. war die Iris durch ihre vermehrte schwarze Zeichnung noch sehr dunkel, und die Pupillen erschienen gleich normal, doch verengerte sich die rechte mehr als die linke. Am 4. T. hatte die Iris wieder mehr Glanz und normale Farbe, und am oberen Hornhautrande zeigte sich wieder Gefühl. Die Hornhaut hatte jedoch noch eine vermehrte Wölbung, war noch trübe und excoriirt und liess sich tief eindrücken. Durch die Untersuchung geriethen jetzt die Irisgefässe viel weniger in üppige Fluth. Am 15. T. zeigte sich bei starker Berührung endlich auch in der Mitte der Hornhaut wieder Gefühl, und an der Stelle der Excoriation war eine feine grauliche Trübung entstanden; zwischen beiden Iris bestand kein deutlicher Unterschied mehr. — Am unversehrten Auge des Frosches hatte demnach das Chinioidin eine vermehrte Injection der Gefässe erzeugt, und die Iris war dabei dunkel hyperämisch geworden, während das Gefühl eine sehr starke Abstumpfung erlitten hatte. Jetzt zerstückelte ich das Thier und legte das Kopfstück dunkel und feucht, (+ 8° R.). Am 19. Sept. war dann rechts am Chinioidin-Auge die Iris ganz entfärbt und grünlich missfarbig, die Gefässstämme derselben waren erweitert, der Sphincter war schmal und bleich, die Pupille mit ihren sehr concaven Rändern war quer $1\frac{6}{10}$ ''' und senkrecht $1\frac{4}{10}$ ''' , das Auge war voller und stand mehr hervor, und

die ganze Hornhaut war, besonders in der Mitte, bläulich getrübt und dabei sehr gewölbt und sehr schlaff; links dagegen war das Auge noch schön frisch, die Iris glänzte beinahe wie im Leben und die Pupille maass $1\frac{5}{10}'''$ und $1'''$. Es war demnach die Chinioidin-Entzündung des rechten Auges nachträglich wieder erwacht und hatte sich sogar bedeutend gesteigert. Ich liess jetzt das Präparat frei vertrocknen ($+ 12^{\circ}$ R.) und fand nach 8 St. rechts die Pupille quer $1\frac{4}{10}'''$, senkrecht $1\frac{1}{10}'''$ (links $1\frac{3}{10}'''$ und $\frac{9}{10}'''$), und links hatte die Iris auch jetzt noch eine beträchtliche Frische und die Hornhaut war nur wenig welk, während rechts die erwähnten Erscheinungen noch deutlich fortbestanden. Am 20. Sept. war das rechte Auge viel tiefer eingesunken, dessen Hornhaut war feuchter, und die am oberen Rande sehr ausgerundete Pupille maass $1\frac{11}{20}'''$ und $1\frac{2}{20}'''$, während die linke Pupille noch unverändert war. Am 21. Sept. war der Unterschied in dem Collapsus beider Augen noch bedeutender, das rechte Auge war viel tiefer eingesunken, und es war feuchter, und die Pupille war weiter, als dies Alles links der Fall war. —

Diese Erscheinungen reduciren sich zum Theil auf die Wirkung des sogenannten Schattens. Die Temperatur giebt, ebenso wie alle anderen Einflüsse, Impulse, und auch sie giebt gerade den empfindlichsten Nerven des Körpers, den Gefässnerven, diese Impulse am leichtesten. Die nicht beraubende kühlere Temperatur gab nun den Gefässnerven des unversehrten linken Auges Impulse zur vermehrten Thätigkeit, und in Folge dessen erhielt sich dies Auge um so frischer und um so länger, je mehr es aus der feuchten Luft Material aufnahm. Dieselbe Temperatur hatte auch den Gefässnerven des rechten Auges Impulse gegeben; aber hier an den von den Chinioidin-Impulsen noch ergriffenen Nerven war deren Wirkung viel stärker ausgefallen und die im verstärkten Grade angeregte Gefässthätigkeit hatte die frühere Entzündung erneuert und gesteigert. In Folge derselben war aber das Auge mehr und früher erstorben, als das andere Auge.

3. u. 4. Versuch. Anwendung des Chinioidin an den beiden Augen eines Frosches, rechts nach extrahirter Linse.

Nachdem ich vor 9 W. rechts die Linse extrahirt hatte, war am 11. Oct. rechts das Auge in jeder Hinsicht kleiner, die Iris lichter und gelblicher, das obere Irisgefäss etwas zarter und das Gefühl der noch mit einer entzündlichen Narbe versehenen Hornhaut weniger lebhaft als links. Ich legte nun jederseits $\frac{1}{100}$ Gr. Chinioidin auf die Hornhaut. Von den Veränderungen, die hierauf entstanden, hebe ich folgende hervor. Rechts verhielt sich die Hornhaut gegen das Chinioidin empfindlicher und

links wurde die Hornhaut früher gefühllos, nach der 13. M. aber wurde sie rechts in stärkerem Grade taub. Rechts schwollen ferner die Irisgefäße mehr an als links, und es entstanden rechts an der unteren Irishälfte Blutextravasate. Beide Iris wurden dunkler, aber rechts blieben einzelne Stellen der Iris etwas gelblicher, weil daselbst in Folge der Linsenextraction eine zu starke Contraction der Gefäße bestand, die sich trotz der sonst sehr verbreiteten und starken Gefäßsschwellung nicht löste. Rechts wurde die Hornhaut mehr getrübt und sie blieb feucht, links aber wurde sie unter dem Chinioidin trocken, und rechts endlich wurde das Lid weisser, aber weniger taub als links. Am 2. T. war rechts das Lid empfindlicher, die Hornhaut war mehr getrübt, weicher und in der Mitte tauber, die Iris war dunkler und die Gefäße waren viel weiter, als dies Alles links der Fall war. — Das bereits sehr abgemagerte Thier wurde bei der Anwendung des Chinioidin auffallend mager, aber dabei kräftiger, als es vorher schien, und es magerte darauf fast skeletartig ab, starb jedoch erst Anfangs December. — An dem bereits entzündlichen rechten Auge erzeugte demnach das Chinioidin eine stärkere Gefäßsschwellung als am anderen Auge, obgleich sich an ersterem dennoch nicht alle Gefäße schwellend eröffneten.

5. 6. u. 7. Versuch. Anwendung des Chinioidin und des Chinium sulphuricum am Auge des Frosches bei fehlender Linse und bei durchschnittenem Trigeminus, mit Beobachtung der Augen im Tode.

Am 3. Aug. hatte ich rechts die Linse extrahirt. Am 8. Dec. war rechts die Iris sehr schwarz gezeichnet mit einem stark dazwischen leuchtenden Gelb, und das obere Irisgefäß war dicker als links. Ich durchschnitt jetzt rechts den Trigeminus, und hierauf wurde rechts zunächst bloss das obere Irisgefäß enger, und nach 2 St. war die Iris glänzender und dunkler und der Bulbus praller als zuvor. Am 9. Dec. war rechts die Iris sehr schwarz gezeichnet und das kaum sichtbare obere Irisgefäß schwoll bei der Untersuchung an und wurde stärker als links. Ich legte nun rechts $\frac{1}{500}$ Gr. Chinioidin auf die Hornhaut, und sofort schwollen die Gefäße und das Auge, das Thier verhielt dabei das Athmen und athmete erst nach einigen Minuten etwas frequent. Die Iris wurde dunkler und glänzender, und auch links wurde das Auge hyperämisch. Das Thier wurde immer matter und athmete fernerhin nicht stark und nicht häufig. Nach $\frac{1}{2}$ St. waren rechts die Gefäße mehr geschwellt als links. Ich legte nochmals rechts $\frac{1}{500}$ Gr. auf, und die Schwellung stieg jederseits, mehr aber rechts. Nach $\frac{3}{4}$ St. waren aber beide Iris

lichter geworden und rechts war die Iris (an ihrer oberen Hälfte) grüngelblich und matter als links, das obere Irisgefäß aber war dicker als das linke. Das Chinioidin war angetrocknet. So wie ich dasselbe mit Speichel befeuchtete, schwellen jederseits die Gefäße sofort wieder mehr und die schwarze Zeichnung nahm wieder zu. Wenn ich aber das Chinioidin auf die Gefäßstämme verschob, so wurden diese zunächst enger, nachher aber wieder weiter. Auch fernerhin blieben rechts die Gefäße dicker und breiter als links. Das Thier verfiel sehr. Am 5. T. war dieses oft anscheinend leblos, und das obere Irisgefäß war jetzt rechts eng und träge und die mattgelbe Iris war mit zahlreichen schwarzen Zeichnungen versehen, links aber waren die Gefäße in üppiger Schwellung und die Iris hatte einen üppigen goldrothen Glanz. Ich legte nun rechts $\frac{1}{250}$ Gr. Chinin auf die Hornhaut, und sofort schwellen jederseits die Gefäße und der Glanz der Iris stieg, beides fast mehr links, und rechts zeigte sich darauf keine erhebliche Veränderung weiter; auch das Befeuchten fruchtete kaum. Ich legte daher rechts nochmals $\frac{1}{250}$ Gr. Chinin auf, und hierauf wurde rechts das obere Irisgefäß etwas stärker, der Bulbus etwas voller und praller, indess 3 St. später war jenes Gefäß wieder enger und die Iris war matter, aber zahlreich schwarz gezeichnet, während links die lichtere Iris stark goldroth glänzte und das obere Irisgefäß üppig war.

Am 6. T. war das Thier todt. Die Blutfülle und Exsudation an der Schädelbasis und im Wirbelkanale, im Rückenmark und besonders im Gehirn waren sehr bedeutend. Rechts war nun die Iris noch etwas glänzend, gelbrothbraunschwarz und zahlreich grob und fein schwarz gezeichnet, die Pupille war etwas weiter und die Hornhaut war unten von subconjunctivalen Gefäßen umkreist. Links aber war die Iris grünlich und das obere Irisgefäß enger als rechts. Nach 4 St. wurde rechts die Iris auch etwas grünlich und das obere Irisgefäß etwas enger, links aber war jetzt jene ganz grün mit schwarzen Zeichnungen, und letzteres war bis an den sehr engen und kurzen Stamm verschwunden. So wie ich aber nun links den Trigemini abtrennte, verlor die linke Iris sofort ganz ihre grünliche Farbe und schwarze Zeichnung, und sie wurde augenblicklich ziemlich glänzend gelblich-bräunlich, das obere Irisgefäß schwoll etwas an, die Pupille wurde weiter und die Hornhaut wurde gewölbter. Vier Stunden später war indess links die Iris wieder mehr grünlich, rechts aber war sie, bei ihrer sehr starken und groben schwarzen Zeichnung, welche links nur fein angedeutet war, immer noch glänzender und goldgelbrothlich, und links war das obere Irisgefäß dicker, rechts länger. —

Aus diesen Versuchen ergibt sich demnach Folgendes: 1. Die Durchschneidung des Trigeminus erzeugte an dem durch die Extraction der Linse hyperämisch gemachten Auge ihre gewöhnlichen Folgen nur schwächer und langsamer. 2. Das Chinioidin schwellte zwar auch bei durchschnittenem Trigeminus die Gefässe, aber in der Stärke von $\frac{1}{250}$ Gr. machte es die Iris grünlich, während es im vorhergehenden Versuche (3. u. 4.) in der Stärke von $\frac{1}{100}$ Gr. eine solche contrahirende Wirkung nicht geäußert hatte. 3. Das Chinin vollbrachte an jenem Auge keine erhebliche Wirkung mehr, und man muss dies einer gewissen Unempfindlichkeit, also einer unvollkommenen Lähmung zuschreiben, bei welcher die Gefässstämme verengert waren. 4. Im Tode des Thieres erfuhren die Gefässe, deren Trigeminus durchschnitten waren, vom Centrum aus keinen Impuls, und da sie sich also in Folge des Todes nicht contrahirten, so blieben sie blutreicher und die Iris behielt daher länger ein lebensfrisches Aussehen, das wiederum einige Thätigkeit voraussetzte. 5. Endlich erzeugte die Abtrennung des Trigeminus an dem noch unversehrten Auge des toten Thieres eine lebenskräftige Injection des Auges mit Schwellung der Irisgefässe, die sonst in Folge dieses Eingriffs verengt zu werden pflegen, und dieser Versuch zeigt deutlich, dass die Durchschneidung der Gefässnerven an sich kein lähmendes, sondern ein anregendes Moment ist und dass Verengerung und Schwellung eines noch activ beweglichen Gefässes nur gradweise verschieden sind.

VII. Schlussresultat.

Das Chinioidin wirkt somit ähnlich, wie das Chinium sulphuricum und das Extr. Chinae, aber viel schwächer als beide. — Der Versuch an der ausgeschnittenen Iris war in Bezug auf die Gefässnerven besonders lehrreich. Gleichfalls waren die Beobachtungen an den Augen der toten Thiere sehr belehrend. An den linsenlosen Augen hatte ich namentlich deshalb experimentirt, um die Schwellung des Auges und den Einfluss der Linse zu studiren, doch habe ich diese Untersuchungen nicht mitgetheilt, weil sich deren Resultat fast von selbst versteht. Auch ohne die Linse schwillt das Auge mächtig an, aber durch die Anwesenheit der Linse wird die Schwellung bedeutender und andauernder und die Pupille wird viel weiter. In allen Versuchen mit Chinioidin entstand schnell eine auffallende Abmagerung, die in einem Fall von momentaner Kraftsteigerung begleitet war. Alle roborirende Wirkung scheint daher theils auf dem Wege der Ernährung durch die

von dem Mittel an die Gefässnerven ertheilten Impulse, theils durch Impulse an die Muskelnerven selbst zu Stande zu kommen. — Die Versuche mit der China bekämpfen auch namentlich sehr erfolgreich die allgemeine Ansicht, dass ein erweitertes Gefäss stets ein gelähmtes sei, und sie lehren, dass die China nur Impulse giebt, die bei geringerer Stärke den Gefässen eine Anschwellung gestatten, bei höherer Stärke aber dieselben bis zu einer bedeutenden Verschlussung contrahiren. Hieraus ergibt sich, dass die Entzündung eine vermehrte Gefässthätigkeit mit den daraus nothwendig entstehenden Folgen ist. — Was endlich die therapeutische Wirkung der China im Ganzen betrifft, so scheint diese hauptsächlich dadurch bedingt zu werden, dass das Mittel bald die Gefässe vortheilhaft öffnet, bald vortheilhaft absperirt.

XXXVIII.

Salicin.

- I. Am ausgeschnittenen Herzen.
- II. Am ausgeschnittenen Darm.
- III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
- IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
- V. An den Gefässen.
- VI. An dem ausgeschnittenen Auge.
- VII. Am Auge des lebenden Thieres.
- VIII. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Anwendung des Salicin am ausgeschnittenen Froschherzen.

Das ausgeschnittene Herz schlug 36 Mal in 1 M., mässig kräftig. Ich bestreute die vordere Fläche des Ventrikels mit $\frac{1}{100}$ Gr. Salicin, und es entstanden darauf Doppelschläge, die immer zahlreicher wurden und sich auch immer regelmässiger wiederholten. In der 6. M. zählte ich noch 20 Doppelschläge. In der 7. M.

schlug aber das Herz einfach, 28 Mal in 1 M., nicht deutlich schwächer. In der 12. M. zählte ich 36 Schläge, und jetzt war der Ventrikel bereits weniger thätig, als die Vorhöfe; fortwährend hatten die Herzschläge noch etwas Unregelmässiges. Ich legte jetzt etwas von dem aufgetragenen Salicin auf die Vorhöfe, ohne das Herz zu berühren, und hierauf schlug der Ventrikel etwas kräftiger und jene schlugen schwächer. In der 17. M. zählte ich 36 geschwächte Schläge, und die Vorhöfe waren jetzt wieder thätiger als der Ventrikel. Seitdem nahm die Kraft immer mehr ab. In der 30. M. schlug das Herz 24 Mal, in der 36. M. schlug fast ganz allein eine vom Salicin gar nicht getroffene Stelle des rechten Vorhofs, nach 1 St. machte diese Stelle noch 16 schwache Schläge in 1 M., und 4 M. später stand alle Thätigkeit still. Beim Niederdrücken hob sich das Herz noch lange schnell und gut empor; das Salicin hatte an demselben keine Schrumpfung erzeugt, (2. Mai).

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. Anwendung des Salicin am ausgeschnittenen Darm des Frosches.

Ich bestreute Magen und Darm an 4 Stellen mit Salicin. Hierauf verhielt sich der Magen sehr unthätig und zeigte keine deutlichen, vom Salicin herrührenden Contractionen. Am Darm hingegen entstanden sehr bald Zusammenschnürungen, die sich langsam verstärkten und nach 6 M. ihren höchsten Grad erreichten. Ich streute dann wiederholt auf andere Stellen, und es verhielt sich der Magen auch fernerhin, wenngleich nicht ganz, doch sehr unthätig, während am Darm jedesmal Contractionen entstanden, die indess nicht immer sofort erfolgten und nicht immer gleich kräftig ausfielen. Nach 22 M. war an allen bestreuten Darmstellen Contraction entstanden, und der Darm zeigte daher zahlreiche Einschnürungsringe, der Magen aber war ganz glatt. Nach 43 M. war der Darm ruhiger, und er war jetzt gleichmässig verengert und zeigte noch viele unvollkommene Einschnürungen. Er begann zu trocknen und war nach $1\frac{1}{4}$ St. eng und glatt, (2. Mai, + 17° R.).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. Anwendung des Salicin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Ich bestreute die Ober- und Unterschenkelmuskeln des einen Beins mit $\frac{1}{8}$ Gr. Salicin. Es entstand hierauf kein Zucken und

überhaupt keine sichtliche Bewegung, wohl aber entstanden am Oberschenkel feine Fältchen und Vertiefungen, welche die bestreute Fläche uneben machten; auch an den Wadenmuskeln zeigte sich etwas später eine feine Längsfaltung. Während ich nun an dem mit Salicin bestreuten Beine keinerlei Muskelzucken wahrnahm, fanden an den gleichfalls blossgelegten Muskeln des anderen Oberschenkels wiederholt starke Zuckungen statt, selbst so stark, dass sich derselbe bedeutend erhob. Nach $\frac{1}{4}$ St. hatte sich die bestreute Oberschenkelfläche bereits etwas retrahirt und die an den bestreuten Punkten entstandenen Vertiefungen waren beträchtlicher geworden; während aber die Fläche im Ganzen unebener geworden war, war die feine Kräuselung und Runzelung, die sich anfangs gleichzeitig gezeigt hatte, wieder verschwunden. Die Retraction machte später nur sehr langsame Fortschritte. Nach 24 St. fand ich die bestreuten Oberschenkelmuskeln um ein Drittel retrahirt, den Schnitttrand umgestülpt und die bestreute Fläche vertieft und mit einigen feinen Falten und gröberen Furchen besetzt; die Muskeln des anderen Oberschenkels, gestern schon stark retrahirt, waren aber jetzt viel stärker und auch mehr in ihrer ganzen Dicke bis zur Hälfte des Oberschenkels zurückgezogen, dagegen waren sie auf ihren Seitenflächen bauchig hervorgetrieben und sehr glatt. Die bestreuten Wadenmuskeln waren etwas platter geworden, (2. Mai).

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. Das auf die Gaumenschleimhaut des abgetrennten Kopfstückes vom Frosche aufgestreute Salicin bewegte sich sehr träge. Nach 6 M. war bloss die untere Hälfte und nach 27 M. erst die obere abwärts geströmt. Die dann aufgestreute Kohle strömte in 2 M. und eine zweite Portion in 4 M. ganz abwärts. Als ich endlich nochmals Salicin aufstreuete, so fand ich dies theilweise noch nach 2 St. wieder, und erst mit Ablauf der 4. St. war es gänzlich verschwunden (2. Mai).

V. An den Gefässen.

1.—3. Versuch. Anwendung des Salicin an den nichtisolirten Gefässen des Kaninchens.

1. An der inneren Schenkelfläche des Thiers trug ich auf die blossgelegten kleinen Zellgewebsgefässe Salicin auf und sah dieselben, je nach der aufgetragenen Menge, theils enger, blasser und undeutlicher werden, theils etwas schwellen. Ich überzeugte mich wiederholt, dass das Salicin die Gefässchen verengerte und auch erweiterte, und dass beides nur die Folge der vom Salicin angeregten Thätigkeit der Gefässmuskeln war. Es wurde nämlich

entweder dieselbe Stelle zuerst erweitert, nach längerer Einwirkung des Mittels aber verengert, — oder es blieb bei einer kleinen Dosis des Mittels bloss bei der Erweiterung, — oder es entstand bei stärkerer Dosis und Wirkung sofort Verengung. — 2. Auf der blossgelegten Muskelfläche machte das Salicin die bestreute Stelle etwas trocken. Auch that es dies an der berührten Zellgewebsstelle. 3. Ich legte Salicin auf feine und kaum sichtbare Gefässchen am Ligam. patellae, und es wurde das hier berührte Zellgewebe trockner, darunter aber wurden die feinen Gefässchen etwas deutlicher, und endlich sah man die reichlich eingetretene Erweiterung ganz klar, erkannte aber auch, dass die zunächst berührten Gefässchen enger geworden waren. —

Beide Wirkungen des Salicin traten in kurzer Zeit ein, die Verengung bedurfte allerdings einer etwas längeren Zeit; wenn unter dem Salicin die etwas tiefer gelegenen Gefässe in Schwellung geriethen und verblieben, so stieg doch diese fernerhin nicht mehr. Die angewandten kleinen Salicinportionen erzeugten keinen Schmerz.

VI. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Salicin am ausgeschnittenen Froschaugen.

Auf die Hornhaut des zuerst ausgeschnittenen rechten Auges legte ich um 1 $\frac{1}{2}$ U. $\frac{1}{250}$ Gr. Salicin. Dieses wurde zunächst etwas feucht, trocknete aber dann an, wesshalb ich es mit Speichel befeuchtete. Die Injectionserscheinungen traten darauf sehr deutlich, jedoch etwas langsam ein. Das obere Irisgefäss verlängerte sich, die Hornhaut wurde praller und gewölbter, die Pupille weiter, der Sphincter ein wenig schmaler und die Iris, vorher lichter als am andern Auge, wurde sehr dunkel, so dunkelbraun, wie sie etwa im normalen Zustande durch eine Hyperämie zu werden pflegt. Der Bulbus wurde auch voller und höher, alle Erscheinungen entwickelten sich nach und nach sehr kräftig und die Pupille erlangte eine bedeutende Weite. Nach 40 M. war die Kapsel sehr geschwellt; man sah dies an ihrem starken Hineindrängen in die Pupille und an der Ausdehnung des Bulbus und fühlte es auch deutlich beim Druck auf die Hornhaut. Diese schimmerte etwas bläulich und war gewölbter, umfangreicher und breiter, als die des anderen Auges. Mit dem vermehrten Eindringen des Salicin hatten aber die geschwellten Gefässe bereits wieder angefangen sich zu verengern, die dunkel-

braune Färbung der Iris nahm daher wieder etwas ab, die Hornhaut und der ganze Bulbus fühlten sich etwas schlaffer an und die Pupille verengerte sich allmählig wieder. Man konnte in diesem Versuche besonders deutlich sehen, dass sich der ausgedehnte Sphincter um die Linse zusammengezogen hatte und nebst der Iris von ihr zurückgedrängt und gleichsam umgestülpt wurde, und es war derselbe also in der Ausdehnung thätig. Auch schien er nicht etwa bloss durch das Salicin, sondern auch durch den Druck der Linse selbst zur Thätigkeit angeregt zu werden. Als ich das Salicin befeuchtete, stieg sofort die Hyperämie wieder, und die Iris wurde wieder dunkler und die Pupille wieder weiter; es war demnach hieran bloss der neue Impuls schuld, nicht die Vergrößerung der zur Wirkung gelangenden Dosis. Nach 1 St. war die Iris heller als am anderen Auge und das obere Irisgefäss war enger und runder als vor dem Versuch. Beim Zurückdrängen der Linse legte sich, wie dies gewöhnlich der Fall ist, der Sphincter platt und wurde sehr breit. Links war die Iris spontan sehr dunkel geworden. Späterhin wurde rechts die Iris noch lichter und das obere Irisgefäss schwand bis an seinen Stamm, welcher endlich kürzer und, wie auch vor dem Versuche, dicker war als links. Abends 9 U. waren beide Iris sehr grünlich, aber die rechte war weniger grün und weniger dunkel als die linke, welche auch früher grünlich geworden war, und rechts war die Pupille weiter, (18. Dec.).

VII. Am Auge des lebenden Thiers.

1. Versuch. Anwendung des Salicin am Auge des Frosches.

In Folge des Salicin schwollen schnell die Gefässe der Iris an und das Auge wurde bald sehr feucht. Dieses war anfangs gegen das Salicin nicht sehr empfindlich, wurde aber nach und nach gegen dasselbe und auch überhaupt immer empfindlicher. Nach 10 M. wurde das sehr feuchte Auge ziemlich anhaltend geschlossen, und die Pupille war enger und die Iris glanzloser und dunkler. Nach 15 M. erst blieb das Salicin bald mehr bald weniger lange auf der Hornhaut haften, während diese für die Berührung noch immer sehr empfindlich war. Die Iris wurde immer dunkler injicirt, die Kapsel schwoll, und da der Sphincter nicht nachgab, so wurde die Irisfläche immer mehr gewölbt. Das Athmen war häufig. In den Empfindungen und den aus ihnen entspringenden Bewegungen zeigte sich fortwährend etwas Schwan-

kendes und periodisch erschien die eingetretene Abstumpfung grösser und dann wieder geringer. Nach $\frac{3}{4}$ St. endlich war die Hornhaut auch für jede Berührung unempfindlicher und in Folge ihrer starken Durchfeuchtung fühlte sie sich weicher und nachgiebiger an. Die copiose Absonderung von Feuchtigkeit machte sich übrigens unter allen Erscheinungen am auffallendsten bemerkbar. Auch die Iris des anderen Auges war nach und nach immer hyperämischer und dunkler geworden, indess war doch am Salicin-Auge die Injection nicht mehr entsprechend gestiegen, und beide Iris waren daher einander wieder mehr ähnlich; auch die geschwellten Irisgefässe hatten sich allmählig wieder etwas verengt, doch dabei ein rundlicheres, strafferes und pralleres Aussehen behalten. Nach 1 St. hatte ich $\frac{1}{64}$ Gr. Salicin verbraucht. Das Thier hatte sich gegen Ende des Versuchs sehr still verhalten, auch seltener und langsamer geathmet und es war welker geworden. Ich tödtete es, und an dem Kopfstück desselben fing dann die in dem Versuch verengte Pupille an sich zu erweitern. Am folgenden Tage war am Salicin-Auge die Iris auffallend dunkler und die Pupille beträchtlich weiter, als am anderen Auge, (11. Mai). —

2. Versuch. Anwendung von Salicin am Auge eines schwarzen Kaninchens.

Die Pupillen maassen quer $3''$, senkrecht $3\frac{5}{10}''$. Von $2\frac{3}{4}$ bis $3\frac{3}{4}$ Uhr trug ich nach und nach ungelöst 3 Gr. Salicin aufs linke Auge. Das Thier blinzelte darauf augenblicklich sehr wenig, doch nachträglich etwas mehr, aber auch nur sanft. Die Schleimhautgefässe injicirten sich sofort. Als ich um 3 U. die Application beschleunigte, wurde das Auge feuchter, einige subconjunctivale Gefässe injicirten sich an der oberen Peripherie des Bulbus und das Blinzeln stieg; um 3 U. 11 M. zuckten die geschlossenen Lider und auch der Bulbus stark, und die Empfindlichkeit gegen das Mittel schien mit der vermehrten Application zu wachsen. Das Auge thränte viel, die Injection stieg aber nicht entsprechend. Das Epithelium ward an der oberen Hornhauthälfte durch das aufgetragene Salicin rauh, und für die sanfte Berührung ward hier auch das Gefühl geringer. Um 3 U. 25 M. war die Pupille etwas enger. Während das Thier auf dem Tische blinzelte, hielt es am Boden das Auge sofort offen. Mit der verstärkten Application wurde das Gefühl auch für das Mittel etwas abgestumpft; der augenblickliche Eindruck jeder einzelnen Portion war nämlich jetzt geringer, wurde erst mehr nach und nach stärker, ging auch schneller vorüber und das Blinzeln liess früher nach. Das Thränen nahm dagegen zu, die Conjunctiva hob sich ab, die Schleimhaut wurde röther und voller, und die durch das

fortwährend reichlich ausgespülte Mittel sehr berührte Nickhaut wurde ödematös. Um $3\frac{3}{4}$ Uhr endlich war der Bulbus mässig retrahirt, die Lidspalte war geschlossen, die Lider zuckten schwach und nur von Zeit zu Zeit, das Oedem der Nickhaut war beträchtlich, an der oberen und unteren Schleimhaut begann dasselbe ebenfalls, die Injection war mässig und stieg durch das Umstülpen der Lider merklich, die Hornhaut war an ihrer oberen Hälfte fein excoriirt, und das überall verminderte Gefühl derselben fehlte an der Mitte und an den excoriirten Stellen derselben bei sanfter Berührung gänzlich. Die verengte Pupille maass quer $2\frac{3}{10}$ ''' , senkrecht $2\frac{7}{10}$ ''' . Um $5\frac{1}{2}$ U. war die Pupille wieder etwas weiter, das Oedem dagegen gestiegen. Um 9 U. fand ich die Lider etwas verklebt, das Auge feucht mit nur geringen Eiterspuren, das Oedem bereits vermindert, desgleichen auch die Röthe und die Wulstung der Schleimhaut, die Conjunctiva von der Sclerotica noch etwas abgehoben, das Gefühl der Hornhaut überall wieder-gekehrt, aber nicht lebhaft, und die Pupille dem Lichte gegenüber enger als die linke; die subconjunctivalen Gefässe traten erst bei der Untersuchung wieder stärker hervor. Am 2. Tage (12. Mai) war die Hyperämie sehr geschwunden, kehrte indess nebst der Wulstung der Schleimhaut bei der Untersuchung wieder. Die Hornhaut war an ihrer Mitte in grossem Umfange bläulich getrübt und hier war auch das Gefühl merklich weniger lebhaft. Der Druck erzeugte ferner an der Hornhautmitte plattere Tellen, das Epithelium war hier sehr verletzbar, und eine oberflächliche Excoriation erstreckte sich senkrecht über die Mitte herab bis an die untere Hälfte der Hornhaut; im Bereich dieser Excoriation war das Gefühl am stumpfsten und die Hornhaut abnorm nachgiebig. Das Auge war nur wenig feuchter als das andere; einige Krusten sassen an den Rändern der ziemlich geöffneten Lider. Am 3. T. war die Excoriation bis auf eine punctförmige Stelle verheilt. Die bläuliche Trübung war nur noch in der Mitte deutlich, und trotz ihrer Geringfügigkeit erinnerte sie dennoch sehr an das Chinin. Die Wölbung war an der oberen Hornhauthälfte etwas vermehrt und die Pupille war noch nicht normal weit. Die erblassten Gefässe injicirten sich bei der Untersuchung schnell. Am 6. T. zeigte sich bloss noch eine Spur der Excoriation mit einiger Verminderung des Gefühls und der Resistenz in ihrem Bereiche. Das sehr blasse Auge injicirte sich bei der Untersuchung nicht sehr. Die Lidspalte aber war noch nicht entsprechend frei, und das Auge war im Ganzen noch abnorm empfindlich. Späterhin wurde das Auge täglich normaler, und am 15 T. erschienen auch die Empfindlichkeit und Injicirbarkeit nur noch wenig abnorm.

VIII. Schlussresultat.

Das Salicin wirkte demnach wohl dem Chinin ähnlich, aber ungleich schwächer. Am Herzen steigerte es die Thätigkeit beträchtlich und auch am Darm erzeugte es ziemlich kräftige Contractionen, auf die Muskeln des amputirten Schenkels wirkte es dagegen nur schwach. Die Flimmerbewegung verlangsamte es bedeutend. Die Gefässe des Kaninchens wurden durch dasselbe theils verengt, theils erweitert. Am ausgeschnittenen Auge übte es etwas langsam eine starke Wirkung aus. Nachdem sich die Gefässe unter demselben erweitert hatten, contrahirten sie sich auch bedeutend wieder, und dabei verlängerte sich das Leben der Iris etwas, so dass sich diese nicht so früh entfärbte, als am anderen Auge. Die Pupille erweiterte es stark. (An der Iris des Kaninchenkopfs wirkte es auf den Sphincter und Dilatator, und auch das Atropin wirkte hierauf noch auf beide Muskeln und gleichfalls auf die Gefässnerven deutlich.) Am unversehrten Auge des Frosches regte es die Gefästhätigkeit lebhaft an, ohne hier gerade chininähnliche Wirkungen zu zeigen; es machte das Auge sehr feucht, die Iris sehr dunkel und steigerte durch die angeregte Congestion anfangs die Empfindlichkeit. Als es in stärkerem Grade eingedrungen war, so verengten sich zwar die Gefässe wieder, doch war dies nicht bedeutend. Am Auge des Kaninchens wurde seine Aehnlichkeit mit Chinin etwas deutlicher, doch fiel auch hier, trotz der grossen Dosis, seine Wirkung nicht stark aus. Das Gefühl verletzte es nicht allzu sehr; durch Steigerung der Blutfülle machte es dieses anfangs empfindlicher, und es lähmte dasselbe nicht leicht, nicht sehr und nur auf kurze Zeit.

Das Salicin ist demnach ein schwaches Impulsmittel, das jedoch an den Gefässnerven in der Weise der gefässschwellenden Mittel eine ziemlich starke Wirkung zu äussern vermag und dessen lähmende Wirkung vielleicht bloss als ein Product der congestiven Folgen zu betrachten ist. — Das Salicin erweitert die Pupille, ebenso wie die China und zahllose andere Mittel. Diese Thatsache des ausgeschnittenen Froschauges entschleiern das Phänomen der Pupillenerweiterung noch mehr und stellt uns diese wesentlich als das Resultat einer vermehrten Thätigkeit der Augengefässe mit Erzeugung eines schwellenden Exsudates dar, so dass also die Pupillenerweiterung nur eine Oedemerscheinung ist, zu deren Aeusserung es bloss des Nachgebens der sensitiven Nerven bedarf. Alle die Mittel, welche am ausgeschnittenen Froschauge die Pupille erweitern, wirken zwar auch auf den Sphincter und Dilatator; indess scheint diese Wirkung gegenüber der ungleich

stärkeren Wirkung dieser Mittel auf die Gefässnerven im Allgemeinen bei der Pupillenerweiterung gar nicht in Betracht zu kommen, zumal die Mittel dann auf beide Muskeln gleichzeitig wirken.

XXXIX.

C o f f e i n.

- I. Am ausgeschnittenen Herzen.
- II. Am ausgeschnittenen Darm.
- III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
- IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
- V. An den Gefässen.
- VI. An den Muskeln des lebenden Thiers.
- VII. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.
- VIII. Am Auge des lebenden Thiers.
- IX. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1. Versuch. Anwendung des Coffein am ausgeschnittenen Froschherzen.

Das blossgelegte Herz schlug 56 Mal in 1 M. Ich bestreute dasselbe mit $\frac{1}{50}$ Gr. Coffein; es schlug jedoch unverändert fort, bald etwas frequenter, bald etwas langsamer. Ich schnitt es daher nach $\frac{1}{4}$ St. aus und es schlug darauf 64 Mal in 1 M. Ich ersetzte das durch das Blut der Brusthöhle abgewaschene Coffein durch $\frac{1}{64}$ Gr., und das Herz schlug hierauf etwas kräftiger, indess nach 13 M. war die Zahl der Herzschläge auf 28 gefallen und die (weniger bestreuten) Vorhöfe contrahirten sich kräftiger als der Ventrikel. $\frac{1}{2}$ St. nach dem Ausschneiden zählte ich bloss noch 20 viel schwächere Schläge. Als nach $1\frac{1}{2}$ St. die Vorhöfe verhältnissmässig immer noch einige Kraft zeigten, so streute ich einige Nadeln auf dieselben, und sie schlugen dann bald merklich schwächer, 16 Mal in 1 M. Wenige Minuten später sah man kaum noch Bewegung, und in Folge der jetzt schwach angewandten Elektricität stand dieselbe ganz still. Form und Farbe des ruhenden Herzens blieben gut, und niedergedrückt hob es sich schnell empor; die conc. Schwefelsäure erzeugte jedoch an demselben, 2 St. nach dem Ausschneiden, nur eine sehr geringe und träge Bewegung, (1. Mai).

2. u. 3. Versuch. Vergleichende Anwendung des Coffein und Veratrin am ausgeschnittenen Froschherzen.

Das mit $\frac{1}{80}$ Gr. Veratrin bestreute Herz schlug vorher 24 Mal in 1 M., ziemlich kräftig, nach dem Bestreuen aber schlug es sofort etwas lebhafter und sehr bald machte es 32 kräftigere und lebhaftere Schläge in 1 M. In der 7. M. schlug es zwar nur wieder 24 Mal in 1 M., aber entschieden kräftiger als vor dem Veratrin, mit wahrer Anstrengung. Die bestreute Stelle des Ventrikels zeigte einige Runzeln und feine Vertiefungen und wurde sehr blass. In der 11. M. schlug das Herz zwar nur 20 Mal in 1 M., und die Schläge waren etwas matter, verriethen jedoch immer noch einige Anstrengung. In der 20. M. waren die Herzschläge bei derselben Frequenz merklich geschwächt, und die unter dem Veratrin entstandenen Eindrücke waren mehr vertieft und sehr zierlich. Seitdem fuhr das Herz in derselben Weise fort, und erst in der 38. M. waren die Schläge noch schwächer und matter, 16 in 1 M. Darauf minderte sich die Kraft mehr und mehr und bei mehreren Schlägen blieb der Ventrikel fast ganz ruhig. Indess auch nach 1 St. 20 M. hob sich der Ventrikel immer noch etwas bei den jetzt 12 Mal in 1 M. erfolgenden sehr schwachen Schlägen. Nach 2 St. schlugen bloss noch die (gleichfalls mit dem überall sehr trocken erscheinenden Veratrin bestreuten) Vorhöfe, 8 Mal in 1 M., und auch nach $2\frac{3}{4}$ St. zeigten sie noch eine Spur von Bewegung. Die conc. Schwefelsäure erzeugte jetzt an dem Ventrikel nur eine geringe, an den Vorhöfen aber noch eine lebhafte Bewegung, (15. Dec.)

Das mit derselben Menge Coffein bestreute Herz schlug vorher gleichfalls 24 Mal in 1 M., ziemlich kräftig, und nachher ebenfalls sofort kräftiger, 32 Mal in 1 M., indess nach einer M. war die Kraft bereits wieder etwas schwächer, doch blieb sie noch einige Zeit grösser als vorher. Das Coffein wurde sofort feucht und bei der Berührung mit demselben zeigte die Herzbasis eine kleine flüchtige Schrumpfung. In der 4. M. schlug das Herz 28 Mal mit einer nur noch geringen Kraftvermehrung. In der 6. M. war die bestreute Fläche etwas weniger feucht, die Vorhöfe waren am meisten thätig und die Herzbasis erhob sich nicht mehr, wohl aber noch die Herzspitze. In der 15. M. schlug das Herz bedeutend schwächer und bloss 12 Mal in 1 M. und in der 21. M. nur 8 Mal; die Oberfläche des Herzens war wieder feuchter und unter diesem lag jetzt viel Blut. In der 30. M. ruhte das Herz ganz; die Berührung veranlasste nur noch eine flüchtige Contraction. In der 43. M. war der Ventrikel sehr feucht und weich, ohne Schrumpfung und er erhob sich nach

dem Niederdrücken nur träge, die gleichfalls mit Coffein bestreuten Vorhöfe schlugen noch nach dem jedesmaligen Berühren; in schwächerem Grade war dies auch noch nach 1 St. 25 M. der Fall, wo sich der Ventrikel derber und steifer verhielt. Nach 5 St. war an den Vorhöfen noch ein Schein von bewegendem Leben erkennbar, und der Ventrikel war röther und noch steifer und derber; derselbe erhob sich beim Niederdrücken jetzt viel lebhafter, dessen bestreute Fläche war zart gerunzelt und trocken, und die conc. Schwefelsäure erzeugte an demselben eine lebhafte Bewegung, (15. Dec.)

Wenn ich auch die Mittel hier bereits zu vergleichen suche, so muss ich doch das Urtheil hierüber noch zurückhalten. — Das Coffein gab dem Herzen Impulse, doch noch mehr als auf dessen motorische Nerven wirkte es auf dessen Gefässnerven. Durch Exsudation machte es den Ventrikel weich, und man muss diese exsudative Erweichung wohl umsomehr als eine Ursache der schwächenden Wirkung, die das Coffein nachträglich erzeugte, betrachten, als sich (in Folge der Verdunstung) der Ventrikel später wieder etwas erholte.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. Versuch. Anwendung des Coffein am vorgefallenen und am ausgeschnittenen Darm des Frosches.

Die beim Aufschlitzen des Bauchs vorgefallenen Gedärme geriethen sogleich in Bewegung. Nach 8 M. bestreute ich dieselben mit Coffein, indess entstand hierauf theils keine, theils nur eine schwache Einschnürung. In der 12. M. war der Darm ganz ruhig, und das wiederum aufgestreute Coffein erzeugte gar keine Wirkung. In der 20. M. schnitt ich denselben aus, und das jetzt an 2 Stellen aufgestreute Coffein erzeugte bald an einer Stelle Contraction. Hierbei blieb es. Nach 2 St. erzeugte die Elektrizität noch an jeder Stelle Bewegung, (1. Mai).

2.—5. Versuch. Vergleichende Anwendung des Coffein und Veratrin am ausgeschnittenen Darm des Frosches.

An einem mit Coffein bestreuten Darm sah ich wohl, dass sich die bestreuten Stellen an der Oberfläche fein runzelten, aber augenblicklich sah ich an denselben keine Einschnürung entstehen. Zwar zeigte sich bald an dem Darm eine sanfte Bewegung, die Gestalt desselben veränderte sich, und nach 13 M. war die bis dahin noch unmerkliche Bewegung auch stärker geworden, indess gerade an den mit Coffein bestreuten Stellen war keine Ein-

schnürung entstanden, obgleich sich neue Einschnürungen gebildet und die schon vorher bestandenen verstärkt hatten. Späterhin wurde der Darm trockner und schmaler und die Einschnürungen wurden flacher, die Coffeinstellen aber blieben ganz unverändert. — In einem anderen Versuche entstand durch das aufgestreute Coffein am Magen keine und am Darm nach 12 M. nur eine schwache Spur von Contraction, während die Elektrizität noch 5 St. später überall am Darne eine schwache Bewegung erzeugte, (2. Mai). — In einem 3. Versuche zeigte der an 9 Stellen mit Coffein bestreute Darm am Magen eine äusserst lebhaft peristaltische Thätigkeit, sonst aber entstand nur in der Mitte des Darms eine unvollkommene und schwache Einschnürung, die unveränderlich fortbestand. Nach 20 M. erstreckte sich die immer wieder lebhaft von oben beginnende Thätigkeit des Magens etwas über den Pylorus hinaus und wurde dabei zunehmend mehr von starken Einschnürungen begleitet. Nach $1\frac{1}{4}$ St. war der platte Darm im Vertrocknen, der Magen aber arbeitete, wenn auch langsamer, immer noch kräftig. Nach 5 St. fand ich auch am Mastdarm eine Veränderung als Folge einer Contraction, und die conc. Schwefelsäure erzeugte jetzt überall am Darm kaum eine Spur von Bewegung, (15. Dec.).

Um 6 U. 54 M. bestreute ich den Darm an 9 Stellen fein mit Veratrin. Hierauf zeigte sich augenblicklich nur in der Mitte des Darms an einer bestreuten Stelle eine flüchtige und undeutliche Einschnürung und auch die bestreute Stelle des Magens vertiefte sich etwas. Nach 9 M. begann indess an der oberen Darmhälfte eine schwache Bewegung, in der 17. M. war diese etwas lebhafter, und in der 24. M. waren am Magen und Darm starke Einschnürungen vorhanden und diese nahmen noch immer zu. In der 31. M. waren dieselben sehr stark und zahlreich und die gesammte Thätigkeit war lebhaft, doch nach dem Mastdarm zu war die Thätigkeit gering und an diesem selbst fehlte sie noch gänzlich, obwohl er auch mit Veratrin bestreut war. Dieses lag überall sehr trocken auf. In der 45. M. war der Darm mit groben Einschnürungen stark bedeckt, der Mastdarm aber war noch immer ganz unthätig. Um 8 U. 20 M. zeigte der Darm an seiner oberen Hälfte und in der Mitte noch zahlreiche Einschnürungen, und diese fanden sich auch um 9 U. an dem trocknen Darm noch reichlich. Der Mastdarm war ganz unthätig geblieben. Die conc. Schwefelsäure erzeugte um 10 U. überall nur eine sehr geringe Bewegung, (15. Dec.).

Das Coffein wirkte demnach an der *Rana temporaria* wohl auf den Magen, aber auf den Darm nur wenig, während das Veratrin an letzterem eine starke Thätigkeit erzeugte. (Siehe später das Schlussheft.)

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. Versuch. Anwendung des Coffëin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Sofort entstand auf der mit $\frac{1}{16}$ Gr. Coffëin bestreuten Oberschenkelfläche eine unbestimmte Bewegung, jedoch kein hüpfendes Zucken, und schnell retrahirten sich die Muskeln und die bestreute Fläche vertiefte sich stellenweise und ward hügelig, runzlig und faltig, ähnlich wie beim Chinin, aber ungleich stärker. Nach 30 M. war die Muskelmasse um 1''' schmaler geworden, so sehr hatte sie sich zusammengezogen und emporgehoben, und sie war dabei stark durchwühlt und durchfurcht. An den Wadenmuskeln wurde es um die schnell sich anschmiegenden Coffëinnadeln herum sofort runzlig, es bildeten sich feine und kurze Fältchen und die berührte Muskelfläche selbst legte sich in schmale Längsfalten; später entstand eine zarte wellenförmige Rauigkeit, bedingt durch Contraction der Faserbündel. Als ich nach 1 St. auf die immer unförmlicher gewordenen und zerrissener aussehenden Oberschenkelmuskeln abermals $\frac{1}{16}$ Gr. Coffëin auftrug, sah ich hiervon keine Wirkung. Nach 5 St. lag das Bein ganz starr gestreckt und steif, und die durchwühlten und auseinander gerissenen Oberschenkelmuskeln fühlten sich hart und derb an, ebenso die Wadenmuskeln. Die Elektrizität erzeugte an dem ganzen Beine gar keine Wirkung mehr, während sie am anderen Beine noch überall eine schwache Wirkung äusserte. An den vom Coffëin getroffenen Oberschenkelmuskeln erzeugte auch die conc. Schwefelsäure keine Bewegung mehr, (2. Mai).

2. u. 3. Versuch. Vergleichende Anwendung des Coffëin und Veratrin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Um $6\frac{1}{2}$ U. amputirte ich beide Beine und legte auf die blossgelegten Ober- und Unterschenkelmuskeln des linken Coffëin und auf die des rechten Veratrin, je $\frac{1}{16}$ Gr. Die Oberschenkel maassen an der breitesten Stelle quer $7\frac{8}{10}$ ''' . — Unter dem Veratrin entstand sofort Retraction mit sichtbarer Bewegung der Muskeln und die bestreuten Seitenflächen wurden uneben. Unter dem Coffëin dagegen entstand sofort eine viel stärkere Retraction, die Eindrücke an den Muskeln wurden unter den Coffëinnadeln bedeutender, der Oberschenkel verlor alle Form, die Muskelmasse wurde höher, schmaler und unebener, an der bestreuten Fläche entstanden viele Vertiefungen, und die Muskeln wurden blasser. Auch die bestreuten Wadenmuskeln wurden unter dem Coffëin platter, als unter dem Veratrin, und ihre Oberfläche wurde rauher. Um $7\frac{1}{2}$ U. war die Wirkung an dem Coffëinschenkel

unvergleichlich stärker und sie erinnerte sehr an Chinin und Zimmtöl. Die Retraction der Oberschenkelmuskeln war bedeutend, deren Seitenflächen waren bucklig uneben, die Wade war sehr abgeplattet und rauh, die Derbheit der Muskeln war beträchtlich, auch waren die Muskeln feuchter, und das Knie hatte sich stark flectirt und der Fuss nebst den Zehen hatte sich starr gestreckt. Die gleichzeitig bestreute Plantaraponeurose zeigte eine unebene Vertiefung. Unter dem Veratrin hingegen war die Retraction der Oberschenkelmuskeln nur mässig, die Unebenheiten und Fältchen an der bestreuten Fläche derselben hatten sich wieder vermindert und die Wade war nur wenig platt und rauh. Um 9 $\frac{1}{2}$ U. war der Coffeinschenkel noch mehr in einem unverkennbaren Vorzuge. Derselbe war nebst der Unterlage sehr feucht, es hatte also eine Exsudation aus den Gefässen stattgefunden, die Muskeln waren blasser und viel derber, die Schnittfläche war lochartig vertieft, deren Rand war sehr umgestülpt, und da die Muskeln stark contrahirt waren, so maass der Oberschenkel quer 7'', (am anderen Beine noch 7 $\frac{8}{10}$ ''). Die Wade war noch platter und rauher geworden. An dem Veratrinschenkel waren alle Erscheinungen theils viel geringer, theils entgegengesetzt, an der ebenfalls mit Veratrin bestreuten Plantaraponeurose sah man keine Veränderung. Die Muskeln waren sehr röthlich, und die mit Veratrin bestreute Stelle der Schnittfläche war blutig. — Am anderen Morgen war die Retraction und Contraction an dem Coffeinschenkel um das Doppelte stärker, und am Oberschenkel waren die Muskeln bis zur halben Höhe des Knochens und theilweise bis an das Knie retrahirt; auch waren die Muskeln sehr feinkörnig rauh und selbst die bestreute Aponeurose zeigte diese Beschaffenheit. Die Schnittfläche des Veratrinschenkels war nicht lochartig vertieft, sondern theils eben, theils hervorragend. Die conc. Schwefelsäure erzeugte bloss an dem Veratrinschenkel noch einige Bewegung und dessen Muskeln waren auch noch viel zäher. (16. Dec.). —

4. Versuch. Anwendung des Coffein an den Sehnen.

Auf die Plantaraponeurose und auf die mit derselben in Verbindung stehende Sehne des amputirten Froschschenkels streute ich Coffein auf. Allmählig entstand hierauf an der bestreuten Fläche eine zarte Runzlung und die Aponeurose contrahirte sich quer und der Länge nach und wurde schwach rinnenförmig. Nach 20 M. fand ich die zum Unterschenkel hinauf laufende Sehne verkürzt und in ihrem Verlauf waren zwei scharfe Einschnürungen entstanden. Am anderen Morgen waren diese Einschnürungen allerdings minder scharf ausgeprägt und auch die

durch das Coffein erzeugte Runzlung der Aponeurose war nicht mehr so deutlich, dagegen bestanden die rinnenartige Vertiefung und quere Contraction der Aponeurose und die starke Verkürzung der ganzen Sehnenstrecke noch in beträchtlichem Grade fort, (2. Mai). — Die bestreute Sehnenfläche pflegt gewöhnlich feucht zu werden und sieht dann wie eine blasse, zarte Muskelmasse aus, alles Aussehen der Sehne verlierend.

Das Coffein wirkte demnach sehr stark, ähnlich wie das Chinin und noch stärker als dieses und unvergleichlich stärker als das Veratrin. Es zerriss gleichsam die Muskeln und machte sie erst derber und dann mürber. Seine Wirkung auf die Gefässnerven kommt allerdings hier sehr in Betracht, da es die Muskeln blasser und feuchter machte, indess mussten doch die Impulse, die es den Muskelnerven ertheilte, an sich schon sehr stark sein. An dem Herzmuskel und an den Darmmuskeln erzeugte es durchaus keine irgend entsprechende ähnliche Wirkung.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

1.—3. Versuch. Vergleichende Anwendung des Coffein und Veratrin auf der Gaumenschleimhaut des Frosches.

Das aufgestreute Coffein wurde sofort feucht und bewegte sich träge, auch stand seine Bewegung bald wieder still; nach 9 M. war indess doch ein beträchtlicher Theil desselben abwärts geströmt, in der 20. M. war auch der Rest fast gänzlich verschwunden, und in der 21. M. fand ich nur noch einige Nadeln. Ich streute jetzt Kohle auf. An dieser zeigte sich erst in der 23. M. nur eine sehr geringe Bewegung, in der 27. M. wurde diese zwar deutlicher, indess schon in der 34. M. ruhte dieselbe wieder gänzlich, und nach 3 St. fand ich die Kohle nicht weiter verändert.

In einem anderen Versuche legte ich drei einzelne feine Nadeln auf den Gaumen. Dieselben fingen langsam an, abwärts zu strömen. Nach 6 M. war eine fast ganz abwärts geströmt und zwei lagen still an der unteren Hälfte des Schlundes. Die Schleimhaut war trocken glänzend und zeigte feine Fältchen. In der 10. M. legte ich von Neuem an drei Stellen wenige Nadeln auf. In der 15. M. waren diese an einer Stelle fast ganz abwärts geströmt, in der Mittellinie waren sie auf halbem Wege stehen geblieben und an der dritten Stelle lagen sie noch unverändert. In der 21. M. lagen sie an letzterer noch und an den beiden anderen Stellen waren sie verschwunden. Jetzt streute ich Veratrin in gleich geringer Menge und namentlich auf die Coffeinstellen auf, und sehr bald darauf, in der 23. M., war das Veratrin halb und in der 27. M. war das Veratrin ganz und mit ihm der Rest des Coffein verschwunden. Endlich streute ich so viel Kohle auf, als das Coffein und Veratrin zusammen

betrogen, und die Kohle bewegte sich langsam und war erst nach 15 M., also in der 42. M. des Versuchs, gänzlich abwärts geströmt, (16. Dec.).

V. An den Gefässen.

1.—3. Versuch. Anwendung des Coffein an den nichtisolirten Gefässen des Kaninchens.

1. Ich brachte feine Coffeinnadeln an die kleinen Gefässchen auf dem Ligam. patellae und unterhalb des Knies, und sie erweiterten sich sämmtlich und verblieben in der mässigen Schwellung. — 2. Auf dem Fussrücken waren die Gefässchen äusserst fein. Ich belegte das sie bedeckende Zellgewebe mit Coffein, und nach 5 M. waren sie beträchtlich angeschwellt, worauf ihre Schwellung noch immer mehr zunahm. — 3. An der äusseren Seite des Knies legte ich Coffein auf die feinen Gefässchen, und diese schwellen sehr deutlich. Hierauf streute ich etwas Chinin auf dieselben Stellen, und es stieg dann die Gefässschwellung noch etwas, dann aber trat unter dem Chinin Verengung ein und die Gefässe wurden sehr zart.

VI. An den Muskeln des lebenden Thiers.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Coffein an den Muskeln des Frosches.

1. Ich bestreute die Muskeln an der inneren Schenkelfläche mit $\frac{1}{128}$ Gr. Coffein. Hierauf entstand zwar kein hüpfendes Zucken, indess bildeten sich sehr schnell feine Kräuselungen und Runzelungen. Die Coffeinnadeln schmiegt sich sofort innig an, die reichlich vorhandene Feuchtigkeit verminderte sich, und in dem Maasse vermehrten sich um die Nadeln herum und unter denselben die feinen Runzeln und Fältchen. Die bestreute Fläche vertiefte sich ferner rinnenförmig der Länge nach und an der Oberfläche dieser Furche bildeten sich viele strahlige Falten. Auch wurden die bestreuten Muskeln blasser und fühlten sich zunehmend derber und fester an. Alle diese Erscheinungen (Blässe, Derbheit, Abflachung und Vertiefung) waren bedeutend. Nach 25 M. amputirte ich beide Oberschenkel und trug die Haut ab. Das Coffein war theils abgestreift, theils durch das Wundsecret abgespült. Die durch dasselbe erzeugten Erscheinungen wurden darauf mit dem zunehmenden Vertrocknen undeutlicher, und nach 2 St. wirkten die Elektrizität und die conc. Schwefelsäure auf die mit Coffein bestreut gewesenen Muskeln schwächer als auf die des anderen Beins, (20. Juli).

2. Um $3\frac{1}{4}$ U. legte ich $\frac{1}{128}$ Gr. Coffein auf einen Muskel an der blossgelegten inneren Schenkelfläche. Es entstanden darauf um die einzelnen Häufchen feine Fältchen, und die Fläche wurde daselbst vorübergehend etwas trockner, sehr bald aber wieder feuchter. Der bestreute Muskel zog sich stark ein und wurde von Blutwasser reichlich überströmt. Um $4\frac{1}{4}$ U. fand ich die Wunde mit vielen Blutgerinnseln bedeckt, die blossgelegten Muskeln schmal contrahirt und scharf von einander abgesondert, auch derber, und den bestreuten Muskel fand ich blasser. Um 9 U. waren beide Iris sehr hyperämisch und viel dunkler; die blossgelegten Muskeln waren sehr feucht und noch mit Blutgerinnseln bedeckt. Am 2. Tage (19. Dec.) fand ich die bestreute Muskelfläche röther als die benachbarten Muskeln; die Röthe war mild und von rosiger Beschaffenheit. Auch zeigten sich an der Muskelfläche Blutstreifen, Blutpunkte und erweiterte Gefässe, und die Muskeln waren weniger bauchig und fühlten sich derber und dichter an. Sie waren mässig feucht. Beide Iris waren etwas hyperämisch und ihr Glanz war vermehrt; die Pupillen zeigten keine deutliche Erweiterung. Am 4. Tage war die Röthe bedeutend gestiegen und die hellgerötheten Muskeln stachen gegen die blassgelblichen normalen Muskeln bedeutend ab. Die Blutstreifen hatten sich sehr vermehrt und die Muskeln waren geschwollen, derb und steif und behielten die Spuren des Drucks. Ich gab jetzt dem Thiere Wasser. — Am 5. Tage waren die Muskeln noch stärker geschwollen, dicker, dichter und fester; sie ragten beträchtlich über die angrenzenden Muskeln hervor. Ihre Röthe war dagegen nicht gestiegen, die ursprünglich bestreute Stelle war sogar blasser, aber rings um sie herum zog sich innerhalb der erkrankten Muskeln ein rother Kranz, in welchem reichlich erweiterte Gefässstreifen lagen. Ich amputirte jetzt beide Beine und fand die Coffein-Entzündung sehr begrenzt, auch erstreckte sich dieselbe nicht in die tieferen Muskelschichten. Die Röthe stieg an dem amputirten Beine bald, und die Anschwellung und Derbheit der entzündeten Stelle ergaben sich als bedeutend, die afficirten Muskeln behielten die Spuren des Drucks, und die conc. Schwefelsäure wirkte auf dieselben kurz nach der Amputation nur äusserst wenig ein.

VII. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.

1. Versuch. Anwendung des Coffein am ausgeschnittenen Froschaugen.

Auf die Hornhaut des rechten, zuerst ausgeschnittenen Auges legte ich $\frac{1}{256}$ Gr. Coffein. Dieses wurde sofort feucht und die

Hornhaut fühlte sich sogleich praller an, das obere Irisgefäss wurde dicker und die schwarze Zeichnung der Iris vermehrte sich. Letztere wurde matter und immer dunkler, die Pupille wurde weiter, der Sphincter wurde sehr schmal, die Hornhaut gewann bedeutend an Wölbung und Resistenz, sie behielt einen grösseren Umfang als die des linken Auges und der ganze Bulbus wurde sehr geschwellt. Nach $\frac{1}{2}$ St. aber war die Pupille bereits wieder etwas enger und auch das obere Irisgefäss war enger, die sehr gewölbte Hornhaut war schlaffer und der Sphincter war wieder etwas breiter geworden; der ganze Bulbus, obgleich voller und grösser als der linke, fühlte sich schlaffer als dieser an. An der Iris hatte sich dagegen die schwarze Zeichnung nicht vermindert, diese nahm vielmehr noch zu und war um den Sphincter herum sehr stark. Nach $\frac{3}{4}$ St. war die Ausdehnung des Auges trotz seiner Schlaffheit colossal und dasselbe war fast unkenntlich, die Pupille war durch Nachgeben der unteren Irishälfte wieder weiter, $1\frac{16}{20}''$ und $1\frac{15}{20}''$, und die Iris war sehr dunkel, aber alle ihre grösseren Gefässe waren enger als bisher. Nach 4 St. erst war (in der Dämmerung) die Pupille auch wieder etwas enger (links hingegen hatte sie sich jetzt etwas erweitert) und es war die Pupille sehr rund, der Sphincter war sehr schmal, die Linse war getrübt und stark in die Pupille getreten, die in grobe Falten zusammengeschobene Hornhaut war steif, dick und schwach getrübt, der Bulbus war noch sehr umfangreich und die Iris war etwas lichter als während des Versuchs. Nach 7 St. war die Pupille quer und senkrecht $1\frac{7}{10}''$ (links $\frac{9}{10}''$ und $\frac{8}{10}''$), die Iris war gelblich grauschwarz und das obere Irisgefäss war zarter als vor dem Versuche und es war zum Theil wie ein straffes Fädchen; links hingegen, wo der Bulbus viel stärker colabirt war, war die Iris grünlichschwärzlich und das obere Irisgefäss war breit und platt. Am anderen Morgen war rechts die Pupille quer $1\frac{5}{10}''$, senkrecht $1\frac{7}{10}''$ und die Iris schimmerte fast weisslich, während sie rechts schwarzgrünlich war, (18. Dec.).

Somit hatte das Coffein erst alle Gefässe geschwellt und dann verengert. Es hatte das Auge in beträchtliche Entzündung versetzt, und bei verschmälertem Sphincter hatte es eine sehr weite Pupille zurückgelassen.

2.—11. Versuch. Anwendung des Coffein an der blossgelegten Iris des Frosches und Kaninchens und an der ausgeschnittenen Iris und am ausgeschnittenen Sphincter des Frosches.

Vorbemerkung. Im 2. Hefte dieses Werks habe ich die bisherige Ansicht der Sphincterenlähmung widerlegt und dargethan, dass die Mittel, welche auf die Pupille wirken, beiden Irismuskeln Impulse geben. Es war nicht immer leicht, bei jedem Mittel diese Impulse nachzuweisen, und namentlich erweiterte sich die Pupille der blossgelegten oder ausgeschnittenen Frosch-Iris durch einige Mittel so sehr, so schnell und so leicht, dass es schien, als wenn die alte Ansicht, dass die Pupillenerweiterung durch primäre Lähmung des Sphincter zu Stande komme, dennoch einige Wahrheit habe. Die meisten Schwierigkeiten bereiteten in dieser Hinsicht die minder gefässcontrahirenden Mittel, und namentlich schien das Coffein der alten Ansicht hartnäckig das Wort zu reden. Indess auch das Coffein giebt dem Sphincter einen Impuls zur Contraction. Dagegen ist seine Wirkung auf die Gefässnerven viel stärker als seine Wirkung auf die Nerven der Irismuskeln, und es erweitert daher die Pupille durch Vermehrung des Humor aqueus und durch Aufblähung der Linsenkapsel. In dem Maasse aber als es durch Anregung der Gefässe diese schwellt und dieselben nicht leicht verengt, erzeugt es eine starke Hyperämie, und durch hyperämische Oppression der Nerven schwächt es die Irismuskeln, besonders den Sphincter. In Folge dessen lähmt es den Sphincter in auffallender Weise, so dass die Lähmung als primär sich darzustellen scheint, und diese mehr oder weniger unvollkommene Lähmung fördert dann allerdings die Erweiterung der Pupille. — Es kann das Coffein in dieser Hinsicht gleichsam als Muster für alle minder gefässcontrahirenden Mittel und selbst für die China dienen. Während es übrigens am Froschaugen nur mit Mühe darzuthun war, dass auch das Coffein dem Sphincter Impulse giebt, wurde dieses durch die Versuche an der Iris des Kaninchens leicht bewiesen.

2. An der blossgelegten Iris des ausgeschnittenen Froschauges maass die Pupille quer $1''$, senkrecht $\frac{5}{10}''$. Ich legte Coffein in die Pupille und diese erweiterte sich sofort und stieg in 20 M. auf $1\frac{6}{10}''$ quer und $1''$ senkrecht, worauf sie sich mit dem Beginne der Nacht noch bis auf $1\frac{8}{10}''$ und $1\frac{2}{10}''$ erweiterte. Man sah, während sich die Sclerotica langsam zusammenzog, die Linse immer mehr in die Pupille steigen und einen hohen Stand behalten; die leiseste Berührung des Pupillarrandes erzeugte eine punktförmige Ausbuchtung. Die Iris entfärbte sich nicht sehr. Am anderen Morgen war die Pupille noch $1\frac{3}{10}''$ und $\frac{15}{20}''$, (10. Aug.).

3. Ich schnitt beide Iris der exstirpirten Froschaugen aus und liess sie auf ihren herausgenommenen Linsen ruhen.

Rechts maass die Pupille quer $17/20'''$, senkrecht $11/20'''$, links $1'''$ und $11/20'''$, und das linke Auge war zuletzt exstirpiert worden. Ich wandte nun rechts Coffein am Dilatator an und liess die linke Iris zur Beobachtung daneben liegen. Hierauf war die rechte Pupille nach 12 M. weiter, quer $19/20'''$, senkrecht $12/20'''$ (links $1'''$ und $12/20'''$). Indess die Wärme war sehr gross, $+17^{\circ}$ R. nahe am Auge, und in Folge der Verdunstungsverkleinerung der Linse verengten sich dann beide Pupillen wieder, am meisten die linke, (11. Aug.).

4. Ich wiederholte denselben Versuch, legte aber das Coffein in die Pupille der ausgeschnittenen und auf ihrer Linse ruhenden Iris. Indess die Pupille verengte sich nicht, sondern erweiterte sich sofort. Auch erweiterte sie sich da mehr, wo mehr Coffein am Sphincter lag. Als ich endlich Wasser auffallen liess, wurde die Pupille sogar quer $14/10'''$, senkrecht $12/10'''$. Inzwischen hatte sich die Pupille der anderen Iris durch Verdunstung der Linse allmählig verengt. Am anderen Morgen war die Coffein-Pupille quer und senkrecht $1'''$, (12. Aug.).

5. Der ausgeschnittene Sphincter des Frosches bildete auf der herausgenommenen Linse einen schmalen formlosen Streifen. Ich legte etwas Coffein auf denselben, und als ich dann nach 25 M. Wasser auf ihn fallen liess, entwickelte sich die Pupille und wurde quer $15/10'''$, senkrecht $9/10'''$. Mit der Verdunstungsverkleinerung der Linse verkleinerte sich die Pupille wieder und war nach 2 St. $13/10'''$ und $15/20'''$, (12. Aug.).

6. und 7. Am Sphincter und Dilatator des abgetrennten Kaninchenkopfes. — Vor $1/2$ Jahre hatte ich die Ciliarnerven der linken Augenhöhle durchschnitten. Seitdem war die Pupille stets erweitert und schien sich nur sehr wenig verengern zu können. Sie maass jetzt, wie bisher, quer $4'''$, senkrecht $43/10'''$. Die Hornhaut war nicht sehr lebhaft empfindlich, sie war etwas schlaff und liess sich in tiefen Tellen mit strahligen Fältchen eindrücken. Die Iris war grauweiss geworden, und von der ehemaligen braunen Farbe war nur nach unten eine kleine lichte Stelle übrig geblieben. Um 2 U. 10 M. trennte ich den Kopf des grauen Thiers ab, und die Pupille maass hierauf quer $36/10'''$, senkrecht $37/10'''$. Dann trug ich die Hornhaut ab. Hierauf war die Pupille quer $23/10'''$, senkrecht $27/10'''$, und sie verengte sich nachträglich noch mehr und wurde im Verlauf von 15 M. quer $2'''$, senkrecht $23/20'''$. Die Kapsel war dann trocken und die ebenfalls trocken aussehende Iris zeigte einige radiäre Fältchen. Ich trug nun Coffein auf die Kapsel an dem Sphincter und die Pupille wurde sofort enger, quer $19/10'''$, senkrecht $21/20'''$, und der Sphincter, welcher vorher sehr abgestumpft und dick endigte,

schloss jetzt auch platter und dichter an. Nach etwa 7 M. war die trockne Pupille sehr feucht geworden.

Ich trug von jetzt an das Coffein auf den Dilatator auf, zunächst oben an der Iris, und die Pupille erweiterte sich augenblicklich und wurde quer $2''$, senkrecht $2\frac{5}{10}''$; die Kapsel wurde dabei noch feuchter und die nach oben retrahierte Iris wurde bauchig gewölbt. Die Pupille fuhr inzwischen fort sich zu erweitern, und obgleich ich von dem Auflegen des Coffein auf die untere und innere Gegend des Dilatator keinen deutlichen Erfolg für diese Gegenden selbst sah, so fand ich jene doch nach wiederum 7 M. quer $2\frac{4}{10}''$, senkrecht $2\frac{7}{10}''$. Endlich legte ich aussen auf den Dilatator Coffein, und die Pupille wurde sofort quer $2\frac{5}{10}''$, senkrecht $2\frac{15}{20}''$, und als ich jetzt abermals innen auflegte, wurde die Pupille bald quer $2\frac{6}{10}''$, senkrecht $3''$. Die ganze Iris war jetzt mit Wasser überströmt. Die Erweiterung war nach oben und aussen am grössten. $\frac{3}{4}$ St. nach der Abtragung der Hornhaut war die Pupille quer $2\frac{13}{20}''$, senkrecht $3''$. Das Präparat lag seitdem horizontal am Fenster bei $+ 11^{\circ}$ R. Nach $1\frac{3}{4}$ St. fand ich die Pupille quer $2\frac{16}{20}''$, senkrecht $3\frac{6}{20}''$ und nach $3\frac{1}{4}$ St. quer $3''$, senkrecht $3\frac{14}{20}''$. Es war nun auch die Pupille stark nach unten erweitert und es strömte auch hier der Humor aqueus reichlich hervor. Nach innen war die Erweiterung am geringsten. Aus dem Hintergrunde schimmerte jetzt eine beträchtliche Röthe hervor und ich fand, als ich die vergrösserte Linse herausnahm, ein bedeutendes Blutextravasat zwischen Netzhaut und Chorioidea an der unteren Hälfte des Auges. —

8 — 11. An der blossgelegten Iris des Frosches war die Pupille quer $\frac{9}{10}''$, senkrecht $\frac{6}{10}''$, die Iris war sehr schwarz gezeichnet und das obere Irisgefäss war zierlich verengt, erstreckte sich jedoch an der ganzen oberen Irishälfte entlang und war auch an seinem Anfange mässig dick; der Sphincter war an mehreren Stellen schnell sehr weisslich verbleicht. Um $3\frac{1}{2}$ U. legte ich eine äusserst feine und kleine Coffeinnadel auf die Kapsel, und nach $\frac{1}{2}$ M. fing die Pupille schon sich zu erweitern an. Nach 4 M. war diese $1''$ und $\frac{15}{20}''$, das obere Irisgefäss war stärker geworden, die sehr dunkle Iris leuchtete mehr gelblich und der Sphincter war weniger weisslich und nicht verschmälert, sondern sogar schöner und schärfer geformt. Nach 7 M. war die Pupille $1\frac{3}{20}''$ und $\frac{18}{20}''$, die Iris war lichter, das obere Irisgefäss war etwas zarter und weniger lang, und der Sphincter war, wenn auch nicht deutlich breiter, doch glänzender und schärfer ausgeprägt. Nach 22 M. schien die Wirkung jener Nadel abgelaufen, die Pupille war noch unverändert, und der jetzt nicht mehr verblichne Sphincter war etwas breiter als vorher.

Um 3 U. 54 M. legte ich Coffein unten auf den Dilatator, und hierauf ward die Pupille $1\frac{2}{20}'''$ und $1\frac{9}{20}'''$, und die Iris ward unten grünlich lichter. Dann legte ich Coffein oben auf den Dilatator, und um 4 U. war die Pupille $1\frac{6}{20}'''$ und $1'''$. Endlich legte ich eine feine kleine Nadel gerade auf den Stamm des oberen Irisgefäßes, und hierauf wurde der obere Pupillarrand sichtlich glänzender, die Pupille $1\frac{7}{20}'''$ und $1\frac{2}{20}'''$, und jener Gefäßstamm hob sich praller und rundlicher, auch etwas verengert aus dem Irisgewebe hervor und wurde auch in seinem Verlaufe rundlicher, straffer und gestreckter. Seit dem Coffein war die Iris immer mehr vom Humor aqueus überströmt worden. — Das Auge lag seitdem (in der Dämmerung, am Fenster bei 8^o R. Um 5 U. fand ich die Pupille $1\frac{8}{20}'''$ und $1\frac{5}{20}'''$, und die Iris war bräunlich und glänzend und stark mit Wasser überfluthet, der Sphincter war kaum verschmälert, das obere Irisgefäß war ein zierlich verengter, feiner, rundlicher Streifen, und die Linse war vorn in der Mitte getrübt; dieselbe ragte sehr in die Pupille und der Sphincter schloss sich mit unverkennbarer Contraction dicht um den hervorragenden Theil der Kapsel an. Um 8 $\frac{1}{2}$ U. war die Pupille $1\frac{8}{20}'''$ und $1\frac{1}{20}'''$, der Stamm des oberen Irisgefäßes ragte an der jetzt sehr trocknen und dunkelschwärzlichen Iris als erhabener, schwarzer, rundlicher Streifen hervor, und der Sphincter erschien als ein in sich zusammengesobener Saum, der sich trotz der hindernden Linse etwas contrahirt hatte. Das Auge lag späterhin in der Nähe der Lampe, und um 9 $\frac{1}{2}$ U. war die Pupille $1\frac{5}{20}'''$ und $1\frac{9}{20}'''$ und die schwarze Zeichnung der Iris erstreckte sich stark in den grünlichen Sphincter, (19. Dec.). —

Dieser letztere Versuch war ebenso lehrreich durch die anregende Wirkung des Coffein auf die Gefäße, wie durch dessen Wirkung auf die Irismuskeln. Wohl könnte man sagen, dass die in demselben beobachtete Thätigkeit des Sphincter das blosse Product der Gefäßinjection gewesen sei, und ich wiederholte daher den Versuch noch einmal. Ich legte bei blossgelegter Iris des Froschauges eine feine Nadel in den inneren Winkel der Pupille, und diese erweiterte sich sofort, aber im inneren Winkel wurde sie weniger weit und der Sphincter wurde hier breiter. Ich legte dann eine Nadel an den oberen Pupillarrand und die belegte Stelle verbreiterte sich, während sich die Pupille augenblicklich noch mehr erweiterte. Nach 1 St. war der Sphincter mässig und ungleichförmig verschmälert. — Somit giebt das Coffein auch beim Frosche den beiden Irismuskeln zunächst Impulse.

In Bezug auf die Lehre von der künstlichen Erweiterung der Pupille lassen sich somit endlich, wenn man bloss das ausgeschnittene Froschauge berücksichtigt, folgende Sätze aufstellen. 1. Die Iris ist auch zu dem Behufe ein Diaphragma, um den Druck von hinten nach vorn im Auge zu mässigen. 2. Die künstliche Erweiterung der Pupille durch Arzneimittel ist ein Injectionsphänomen. 3. Alle Mittel, welche dies Injectionsphänomen erzeugen, geben auch beiden Irismuskeln Impulse. 4. Bei jener künstlichen Erweiterung schwillt die Kapsel und die aufgeblähte Kapsel giebt den beiden Irismuskeln ebenfalls Impulse. 5. Die Irismuskeln folgen vielmehr der im Auge ihrer Bewegung dargebotenen Gelegenheit, als äusseren Einwirkungen. 6. Die Impulse, welche sie bei der künstlichen Erweiterung erhalten, machen sie und die ganze Iris fähig, der Schwellung einen besseren Widerstand entgegenzusetzen und sie unschädlicher zu ertragen. 7. Sofern der Sphincter bei diesem Injectionsphänomen gelähmt wird, so ist die Lähmung, so lange er noch lebt, nur unvollkommen, und dieselbe steigert die Pupillenerweiterung theils nicht, theils nicht so sehr, dass dies in Betracht kommt. 8. Die künstliche Erweiterung vermindert sich mit dem Collapsus des Auges und mit der Verdunstungsverkleinerung der Linse. 9. Einige Erweiterung bleibt aber an dem todten Auge immer zurück, und diese wird, — abgesehen von physikalischen Ursachen, welche durch Schwellung oder auch durch Adhärenz die Pupille weit erhalten, — dadurch bedingt, dass der Sphincter normal zu früh stirbt oder dass er durch den Druck der Linse oder durch Hyperämie endlich gelähmt oder doch geschwächt worden ist.

VIII. Am Auge des lebenden Thiers.

1. Versuch. Anwendung des Coffein am Auge des Frosches.

Das Thier benahm sich vorher gegen die Berührung des Auges sehr empfindlich. Dessenungeachtet schien es die aufgetragenen Coffeinnadeln anfangs gar nicht wahrzunehmen. Dann aber fing es an dieselben zu empfinden, und es schloss daher das Auge nach jeder Application und that dies fernerhin sogar immer schneller. Dennoch erlangte das Mittel gerade noch keine verletzende Einwirkung, und wenn ich auch die Hornhaut reichlich belegte und das Auge sich dann kräftig schloss und senkte, so öffnete und hob es sich doch bald wieder. Dagegen übte das Coffein auch keine lähmende Wirkung auf das Gefühl aus, und die Hornhaut wurde vielmehr für die Berührung und gegen das Coffein immer empfindlicher und blieb es auch, wie es bei

allen Mitteln der Fall zu sein pflegt, die durch Anregung der Gefässnerven eine Injection erzeugen, ohne die Gefässe vorherrschend verengend zu contrahiren. Nach 25 M. liessen endlich die wiederholten Anstrengungen und die Unruhe des Thiers vermuthen, dass ihm das Coffein Schmerz mache, wofür auch die jedesmal heftige und hastige Schliessung des Auges sprach. Es athmete anfangs leise und dann angestrengt beschleunigt, und in der 30. M. zählte ich 125 Athemzüge. Die Pupille schwankte, den Empfindungen, dem Athem und den Anstrengungen entsprechend; der Sphincter wurde jedoch schmaler und verlor an Farbe und Glanz. Die Iris wurde beträchtlich dunkel und ihre Gefässstämme schwollen üppig an, doch verengten sich dieselben wieder etwas, während die kleineren Gefässe sehr stark überfüllt wurden und überfüllt blieben. Die Hyperämie gestaltete sich etwa in der Weise, wie sie an der Iris jedes Froschauges, die man leicht dunkel machen kann, durch neckende Einwirkungen entseht, doch wurde sie kräftiger, eindringender und andauernder, und namentlich wurde sie von einer starken Injection des Sphincter begleitet. Ich hatte in 1 St. $\frac{1}{50}$ Gr. verbraucht. Nach 6 St. schnitt ich beide Augen aus und trug deren Hornhäute ab. Hierauf nun verengte sich die Pupille beider Augen nicht, wie es hätte geschehen müssen, sondern beide blieben auffallend weit, (20. Aug.).

2. Versuch. Anwendung des Coffein am Auge eines rothgrauen Kaninchens.

Um 3 U. 52 M. fing ich an, nach und nach $\frac{1}{4}$ Gr. Coffein auf's linke Auge aufzutragen. Nach der ersten Portion kniff das Thier die Lider zusammen, hielt das Auge fortwährend geschlossen, und blinzelte mit den geschlossenen Lidern; das Auge wurde sofort stark injicirt und feuchter. Bei den übrigen Portionen benahm sich das Thier in derselben Weise; es hielt die Lider fortwährend fest geschlossen und zuckte mit den geschlossenen Lidern nur etwas sanfter. Nach beendigter Application um 4 U. 25 M. blieb es mit stets geschlossener linker Lidspalte unverändert sitzen. Es retrahirte den Bulbus mässig und zwischen den Lidern quollen dicke Thränen hervor. Als ich das Auge öffnete, sah ich den Bulbus in eine zitternde Bewegung gerathen. Ich fand die Pupille nur sehr wenig verengt, das Auge sehr feucht, die Schleimhaut stark injicirt, sie und die Nickhaut mässig geschwollen, die conjunctivale und subconjunctivale Injection gering und die Hornhaut zwar ge-

fühllos, jedoch unvergleichlich weniger als sie nach Chinin zu werden pflegt. Das Epithelium der Hornhaut war sehr verletzbar und der zarte Druck erzeugte auf letzterer grosse Tellen mit feiner Runzelung. In den Uebergangsfalten zeigte sich etwas Oedem nebst zerstreuten Blutpunkten. Am Boden öffnete das Thier das Auge ziemlich reichlich. Um 5 Uhr 12 M. war die Pupille merklich enger, als die rechte, doch waren alle übrigen Erscheinungen gemindert und an der Hornhaut fehlte jetzt das Gefühl nicht ganz, war aber sehr geschwächt, mehr in der Mitte als am Rande. Um 9 U. hatte sich eine beträchtliche Hyperämie an der ganzen Schleimhaut entwickelt.

Am 2. T. (6. Mai) waren die Lider durch einige wenige Krusten verklebt und die Hyperämie war bereits wieder sehr geschwunden, alle Gefässe waren sehr erblasst und die Wulstung der Schleimhaut war sehr vermindert, doch, je nach der Berührung des Auges bei der Untersuchung, stieg die Injection wieder mehr und mehr, mit ihr auch die Wulstung, und das feuchte Auge wurde dann wässriger. Der Bulbus wurde noch immer etwas retrahirt, die Lidspalte war verengt und die Pupille war enger als die rechte, quer $2\frac{3}{10}'''$, senkrecht $2\frac{6}{10}'''$ (rechts $3\frac{3}{10}'''$ und $3\frac{6}{10}'''$). Die Hornhautmitte neigte sehr zum Trocknen, die ganze Hornhaut hatte einen schwachbläulichen Anflug, und so sehr auch das Gefühl wiedergekehrt war, so fehlte es doch für sanfte Berührungen in der Mitte noch gänzlich und der Druck erzeugte auch hier noch allzugrosse Tellen mit feinen Runzeln. Der Bulbus fühlte sich etwas allzu nachgiebig an. Am 3. T. bestanden alle Erscheinungen in gemildertem Grade fort. Das Epithelium der Hornhaut war stellenweise excoriirt, Die Injicirbarkeit war bedeutend, und flüchtig erneuerte sich daher bei der Untersuchung das Bild des gestrigen Tages. Am 4. T. zeigte die Hornhaut an ihrer wieder klaren Peripherie eine vermehrte Empfindlichkeit, und an der oberen Hälfte ihrer Mitte bestand eine schwach getrübe Excoriation mit etwas hervorgedrängten und nachgiebigem, sehr gefühllosem Grunde; dieser Hornhautaffection entsprechend war auch die Pupille noch nicht der anderen gleich. Am 6. T. war die excoriirte Stelle ausgefüllt, jedoch noch etwas zu weich. Die Hornhaut war überall klar. Die Röthe war gänzlich verschwunden, kehrte jedoch bei der Untersuchung in mässigem Grade wieder und einzelne Gefässe der Schleimhaut schwellen hierbei etwas zu dick an. Am 8. T. war an der excoriirt gewesenen und jetzt ganz glatten und glänzenden Stelle der Hornhaut die Resistenz noch nicht ganz vollkommen und das Gefühl war daselbst noch

nicht so lebhaft, wie es im ganzen übrigen Bereiche der Hornhaut gesteigert war. Die vermehrte Injicirbarkeit der sonst fast ganz erblassten Gefässe und die mässige Verengerung der Lidspalte und der Pupille verriethen auch noch deutlich die fortbestehende Verletzung. — Auch am 11. Tage war jene Stelle noch nicht ganz normal und die Lidschleimhautgefässe injicirten sich bei der Untersuchung noch allzusehr und mit einer etwas zu dunklen Farbe. Mit dieser Injection stieg auch die Empfindlichkeit für die Berührung. — Am 20. Tage endlich war das Auge zwar immer noch nicht ganz normal, indess fingen die Erscheinungen an, allzu unbestimmt zu werden. Eine abnorme Injicirbarkeit mit vermehrter Empfindlichkeit bestand aber, wie gewöhnlich, noch lange fort.

IX. Schlussresultat.

Das Coffein verstärkte die Herzthätigkeit und schwächte sie. Es gab dem Darm des Frosches schwache Impulse, stärkere dem Magen. Es wirkte auf die Muskeln und Sehnen des abgetrennten Froschschenkels äusserst stark. Es verlangsamte die Flimmerbewegung sehr, und erweiterte am Kaninchen die (nicht isolirten) Gefässe. An den Muskeln des lebenden Frosches erzeugte es eine Entzündung. Am ausgeschnittenen Auge machte es vorherrschend Erweiterung der kleinen Gefässe mit Blutfülle des Irisgewebes. Am Auge des lebenden Thiers erzeugte es beim Frosche eine starke Hyperämie mit Steigerung der Empfindlichkeit, und beim Kaninchen Gefühllosigkeit der Hornhaut mit einer chininähnlichen Affection derselben, doch liess die von ihm angeregte Entzündung des Auges bald wieder nach, während eine vermehrte Empfindlichkeit und Injicirbarkeit zurückblieb. Den sensitiven Nerven gab es in dem Maasse beleidigende Impulse, als es gleichzeitig die Hyperämie im Bereiche derselben steigerte, und die Gefühllosigkeit, die es an denselben erzeugte, war theils bloss das Product von Entzündung, theils war sie an die Eigenthümlichkeit des Kaninchens und seines Auges gebunden, und im Ganzen war sie vorübergehend und nicht bedeutend. Vielmehr als Taubheit erzeugte es dagegen durch Hyperämie eine gesteigerte Empfindlichkeit der sensitiven Nerven.

Das Coffein ist demnach ein Impulsmittel für alle Nerven, besonders für die Gefässnerven und für die Nerven der willkürlich

beweglichen Muskeln. Als Injectionsmittel zeichnet es sich dadurch aus, dass es die Gefästhätigkeit vorherrschend nur in einem Grade anregt, der eine die Ernährung befördernde und verlängernde Schwellung der feinen Gewebsgefäße veranlasst, und als muskelbelebendes Mittel macht es seine Wirkung durch die Impulse, die es den abgetrennten Muskeln giebt, sehr anschaulich und darnach auch seine belebende Kraft im genossenen Kaffee begreiflich. Das Coffein kann aber auch peripherisch lähmend auf alle Nerven wirken, doch scheint diese Wirkung ganz von seiner Gefässwirkung abzuhängen. In Bezug auf die lähmende Wirkung kann die Hornhaut des Kaninchens nicht sehr als Maassstab dienen, weil diese durch Impulse an die sensitiven Nerven, sowie an die Gefässnerven überhaupt leicht taub gemacht werden kann. — Endlich war das Studium des Coffeins für die Lehre von der künstlichen Erweiterung der Pupille sehr erfolgreich.

XXXX. und XXXXI.

Kaffee und Thee.

- I. Am ausgeschnittenen Herzen.
- II. Am ausgeschnittenen Darm.
- III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
- IV. Allgemeine Vergiftung.
- V. Am ausgeschnittenen Auge.
- VI. Am Auge des lebenden Thiers.
- VII. Schlussresultat.
- VIII. Anhang.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1.—3. Versuch. Anwendung des Kaffees und grünen Thees am ausgeschnittenen Froschherzen. *)

Das Herz schlug 36 Mal in 1 M., ziemlich kräftig. Ich tröpfelte während 22 M. 10 Tropfen eines dünnen Theeaufgusses

*) Kaffee 1 Loth auf 2 Tassen; Thee 2 Dr. auf 4 Tassen.

auf dasselbe (+ $17\frac{1}{2}^{\circ}$ R., 18. Aug.), und das Herz schlug hierauf kräftiger, und obgleich es nach 9 M. schon wieder etwas schwächer und nur 24 Mal in 1 M. schlug, so nahm doch die Kraft unter dem fort dauernden sanften Auftröpfeln nur langsam ab. In der 22. M. schlug das Herz, mit noch ansehnlicher Kraft, nur 20 Mal in 1 M. Ich legte es jetzt von der Leber in den unter ihm angesammelten Thee, und es schlug sofort etwas häufiger, bald aber wieder langsamer, nur 16 Mal in 1 M. Seitdem nahmen die Zahl und Kraft der Schläge bedeutend ab, und in der 35. M. stand das Herz still. In Folge von Berührung schlug es jedoch wieder, der Ventrikel blieb aber darauf unthätig, während die Vorhöfe fortfuhren sich zu contrahiren, 12 Mal in 1 M. Nach 1 St. schlug nur der rechte Vorhof noch ganz allein, 12—16 Mal in 1 M. und sehr schwach. Nach $1\frac{1}{2}$ St. wurden die Contractionen sogar wieder etwas kräftiger, und nachdem der das Herz umspülende Thee mehr verdunstet war, betheiligte sich auch der Ventrikel an einigen Schlägen wieder. Nach $2\frac{1}{4}$ St. stand endlich alle Thätigkeit still. Nach 3 St. hob sich das Herz beim Niederdrücken noch schnell und kräftig empor, und nach $3\frac{1}{2}$ St. fand ich die Herzspitze contrahirt, verschmälert und blass.

In einem ähnlichen Versuche mit Kaffee schlug das Herz in Folge desselben momentan kräftiger, aber etwas seltener. In der 7. M. war jedoch der Herzschlag sehr geschwächt, 32 in 1 M. (vor dem Kaffee 60), und die Kraft sank seitdem immer mehr, so dass das Herz in der 32. M. nach dem 6. Tropfen Kaffee schon stillstand. Der Ventrikel hob sich darauf beim Niederdrücken noch lange lebhaft empor.

In einem 3. Versuch legte ich das Herz in den Kaffee, und es schlug sofort schwächer, aber etwas häufiger, und unter zunehmender Schwäche stand es in der 20. M. still, (18. Aug.). —

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1.—3. Versuch. Anwendung des Kaffees und grünen Thees am ausgeschnittenen Froschdarm.

Der mit dem Thee tropfenweise befeuchtete Darm zeigte sofort theils schwache, theils flüchtige Contractionen, und dies wiederholte sich beim Befeuchten. Als nach 6 M. der Thee den Darm umspülte, waren an demselben da, wo er im Thee lag, nur wenige Stellen contrahirt; an den Stellen hingegen, wo er vom Thee bloss berührt wurde, sah ich nach und nach neue Einschnürungen entstehen, sämmtliche aber schwach. Dies dauerte $\frac{1}{2}$ St. lang sofort. Als ich dann den Darm von Neuem befeuchtete, entstanden wiederum ähnliche Contractionen. Darauf legte ich,

nach $\frac{3}{4}$ St., den Darm ganz in den Thee und er wurde in demselben prall, rundlich, steif, spulwurmähnlich. Nachdem er $1\frac{3}{4}$ St. in dem Thee gelegen, fand ich ihn nach der 3. St. gleichmässig verengert und rundlich, und die conc. Schwefelsäure erzeugte an demselben noch schwache Bewegungen.

In einem ähnlichen Versuche mit Kaffee traten ebenfalls sofort vom Magen bis zum Mastdarm Contractionen ein, die ziemlich kräftig waren und auch lange anhielten. Nach $\frac{3}{4}$ St. war jedoch der Darm glatt und nur der Magen zeigte noch einige Einschnürung. Für die Berührung blieb der Darm darauf bis zur Vertrocknung noch sehr empfindlich.

In einem 3. Versuche legte ich den Darm in den Kaffee, und in der ganzen Länge desselben entstanden sofort Contractionen, am stärksten jedoch am Magen. Nach 1 St. bestanden die Einschnürungen fast noch unverändert fort, und als ich denselben darauf trocknen liess, zeigte er sich für andere Einwirkungen noch empfänglich, (19. Aug.).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen,

1.—4. Versuch. Anwendung des Kaffees und grünen Thees und des Wassers an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Ich legte das eine Bein (ohne Haut) in einen Aufguss von grünem Thee und das andere ebenso in Wasser, (beide $+ 17\frac{1}{2}^{\circ}$ R.). Nach 13 M. waren die Muskelflächen beider Beine sehr gerunzelt und uneben, zum Theil eingezogen und vertieft, und die Muskeln waren derb, härtlich, steif, schärfer von einander abgesondert und theilweise wie auseinander gerissen; alles dies an dem im Thee gelegenen Beine am meisten. Nach 4 St. nahm ich beide Beine aus ihren Flüssigkeiten. Die erwähnten Erscheinungen hatten sich sehr verstärkt, am meisten an dem im Thee gelegenen Beine; an den Oberschenkeln waren die Muskeln, am stärksten deren äussere Schichten, retrahirt, und die Muskelbäuche waren überall, besonders jedoch an der Wade, dick und prall. Späterhin liessen die Erscheinungen wieder etwas nach, und nach 6 St. fand ich zwischen beiden Beinen keinen wesentlichen Unterschied mehr. An der hinteren Fläche der Oberschenkel und an der Wade, wo die Flüssigkeiten am stärksten eingewirkt hatten, war die Zerklüftung der Muskeln am grössten, und letztere waren jetzt an dem im Thee gelegenen Beine weniger derb, als an dem anderen. Die Schwefelsäure wirkte noch auf beide schwach, (18. Aug.). —

Gleichzeitig legte ich ein Bein (ohne Haut) in Kaffee und das andere in Wasser (beide $+ 17\frac{1}{2}^{\circ}$ R.) und liess sie darin

bis zum anderen Tage. Nach $1\frac{3}{4}$ St. waren die Muskeln des im Wasser liegenden Beins blasser, derber, fester, die Muskelbäuche traten schärfer hervor, an der unteren Fläche des Oberschenkels waren die Muskeln etwas retrahirt, und deren Schnittrand war hier schwach umgestülpt. An dem im Kaffee liegenden Beine waren die Veränderungen ganz ähnlich; aber viel stärker, und die Muskeln waren gelb und bräunlich gefärbt. Nach 9 St. waren jederseits die Erscheinungen entsprechend gestiegen. An dem im Wasser liegenden Beine waren die Muskeln derb und am Oberschenkel waren sie gleichmässig beträchtlich retrahirt und ihr Rand war theilweise mässig umgestülpt; die ganze Muskelfläche sah aber sehr glatt aus und die einzelnen Muskeln waren fast gar nicht mehr von einander abgegrenzt und zeigten keine Einziehung, keine Vertiefungen und keine ungewöhnliche bauchige Beschaffenheit mehr. An dem im Kaffee liegenden Beine dagegen waren die Muskeln viel derber, bauchiger und schärfer von einander abgegrenzt; am Oberschenkel waren sie stärker retrahirt und zwar so, dass die tieferen Lagen vor den äusseren Muskelschichten büschelförmig hervorragten, und ihr Schnittrand war viel bedeutender umgestülpt. Am anderen Morgen war die Wirkung auf Seiten des Kaffees noch viel grösser; die Muskelmasse des Oberschenkels war fast um $\frac{2}{3}$ retrahirt und dafür entsprechend dicker und derber geworden.

IV. Allgemeine Vergiftung.

Versuch am Frosche. Die Iris war jederseits goldgelb mit grossen schwarzen Flecken. Ich gab dem Thiere zwei Kaffeelöffel voll innerlich. Hierauf fand ich nach $1\frac{1}{4}$ St. den Glanz beider Iris sehr vermehrt, die Gefässe derselben in der Ruhe verengt und beide Pupillen mit verschmälertem Sphincter sehr rund und weit, quer und senkrecht $1\frac{8}{10}$ ". Die Augen glotzten sehr, die Iris waren sehr gewölbt und das Gefühl war an den Hornhäuten sehr lebhaft. Das Thier war sehr munter. Da nach abermals $1\frac{1}{4}$ St. der Erfolg, mit Ausnahme an den Augen, allzu gering erschien, so setzte ich das Thier in Kaffee, sodass der ganze Oberkörper von demselben frei blieb. 3 St. hierauf nahm ich an dem Thiere einige Stumpfheit und Mattigkeit und eine Verminderung des Gefühls an den Fingern und Zehen wahr. Die Iris waren sehr matt und in Folge der vermehrten schwarzen Zeichnung sehr dunkel; die Gefässe derselben waren geschwellt, die Pupillen waren auch bei Lichte noch sehr erweitert und die Hornhäute waren äusserst empfindlich. Am anderen Morgen fand ich das Thier todt. Ich nahm es aus dem Kaffee. Die Pupillen

waren erweitert, beide Iris waren sehr dunkel, die Gefässstämme derselben waren mässig breit, der Gaumen war blass (vor dem Versuche war er sehr geröthet), und die vorher ziemlich dunkelrothen Muskeln waren gleichfalls sehr blass. Um 2 U. zeigte das Thier an den Augen wieder Gefühl, erholte sich jedoch nicht, und bei der Eröffnung des Gehirns bewegte es auch um 4 U. noch die Augen. Ich fand den Wirbelkanal an seinem unteren Ende sehr blutreich, und nach oben zu zwar gefässreich und blutreich, jedoch hier viel weniger als an seinem unteren Ende. In seiner ganzen Länge war er sehr feucht, und auf dem Grunde des Schädels befand sich viel Blutwasser. Das Rückenmark war ganz blass und mässig consistent, das Gehirn war sehr durchfeuchtet und sehr weich. Das Herz war blass, blutleer und geschrumpft, die Leber war sehr hellbraun und der Darm, so wie alle Eingeweide, sehr blutleer. — An einer kleinen Stelle des Oberschenkels hatte ich die Muskeln vor dem Versuche blossgelegt, und dieselben waren hier etwas bräunlich, etwas geschwollen und weniger derb. Die conc. Schwefelsäure erzeugte an diesen Muskeln die allergeringste, aber auch an allen übrigen Muskeln nur noch eine sehr geringe Bewegung. — Die beiden grauschwarzen Iris hatten noch lange einige Frische, und die Gefässstämme an ihrer oberen Hälfte behielten ebenfalls noch lange eine prall aussehende Schwellung. Die weiten Pupillen zeichneten sich durch die Schmalheit des Sphincter aus, (14. Dec.).

V. Am ausgeschnittenen Auge.

1.—3. Versuch. Anwendung des Kaffees, des grünen Thees und des Wassers am ausgeschnittenen Froschauge.

1. Die Iris des rechten, zuerst ausgeschnittenen Auges war ähnlich sehr dunkel wie vorher, während die linke Iris durch das Ausschneiden des Auges licht geworden war. Ich trug rechts 1 Tropfen Kaffee auf und sofort fing die Iris an, gelblicher zu leuchten und die dunkle Fläche wurde klarer und erkennbarer, während dennoch die Gefässe mehr schwollen. Das obere Irisgefäss, von welcher man vorher nur den kurzen und dicken Stamm sah, wurde in seiner ganzen Länge sichtbar und ziemlich dick, an seinem Anfange aber wurde es runder und straffer. Das Auge schwoll, die Hornhaut wurde gewölbt, sie blieb gegen die des linken Auges umfangreicher, die Pupille wurde weiter, ihr Rand

wurde sehr ausgerundet und der Sphincter wurde nicht schmaler, sondern deutlicher. Nach 8 M. aber hörte die Iris auf, sich aufzuhellen und blieb dunkel. Ich trug noch 1 Tropfen auf, und das Auge wurde voller und praller, die Iris wurde immer dunkler, aber dabei glänzender, ihre Gefässe wurden dicker, die Pupille wurde weiter, die Kapsel schwoll, und der Sphincter verschmälerte sich durchaus nicht entsprechend; rings um denselben war die Injection bedeutend. Links war die Iris immer lichter und jetzt nach 20 M. oben schon grünlich geworden. Nach 28 M. wurde rechts die Pupille schon wieder enger. Ich trug nach 36 M. noch 3 Tropfen auf, und hierauf schwoll das obere Irisgefäss nicht weiter an, aber nebst dem glänzenden Goldgelb vermehrte sich die schwarze Zeichnung der Iris und wurde auch im Sphincter stärker. Der Sphincter war um die vorgedrückte Linse straff zusammengeschnürt, und beim Zurückdrängen derselben legte er sich platt und verbreiterte sich etwas. Nach $1\frac{1}{2}$ St. war rechts die Iris gelbbraundunkel, und nach 8 St. war rechts noch das Auge voller und das obere Irisgefäss war enger als links, die Iris war dunkelbraunschwarz (links grünschwarz) und der Sphincter war durch die in ihm entstandene Gefässerweiterung undeutlicher als der linke, (19. Dec.).

2. u. 3. Um 4 U. legte ich das rechte, zuerst ausgeschnittene Auge in kalten grünen Thee und das linke in Brunnenwasser (beide $+ 18^{\circ}$ R. 17. Aug.), die Pupille erweiterte sich hierauf jederseits etwas, am meisten im Thee. Um $5\frac{1}{4}$ U. nahm ich beide Augen heraus; sie waren beide prall und voll geworden, am meisten derb war aber das Wasserauge. Beide Hornhäute waren sehr gewölbt und beide Iris waren grünlich, im Theeauge war die Pupille $1\frac{4}{20}'''$ und $1\frac{5}{20}'''$ (vorher $1'''$ und $\frac{6}{10}'''$), im Wasserauge $1\frac{2}{20}'''$ und $1\frac{3}{20}'''$ (vorher $1'''$ und $\frac{7}{10}'''$). Um 7 U. war das Theeauge weniger schlaff, dessen Hornhaut war derber und weniger klar, dessen Iris war brauner und dunkler und nicht mehr grün, und dessen Pupille war $1\frac{3}{20}'''$ und $1\frac{3}{20}'''$ (links $1\frac{9}{20}'''$ und $1\frac{11}{20}'''$); das Wasserauge hingegen war schlaffer und kleiner und dessen Iris war heller und grünlich. Auch späterhin blieb das Theeauge umfangreicher, dessen Linse prominenter, die Pupille weiter, die Hornhaut massenhafter, die Iris dunkler, dessen Gefässe waren enger, und es vertrocknete weniger und später.

VI. Am Auge des lebenden Thiers.

1. Versuch. Anwendung des Kaffees am Auge des Frosches.

Aufs rechte Auge des Thieres trug ich nach und nach 8 Tropfen Kaffee auf. In Folge dessen schloss und senkte sich das Auge, die Pupille verengte sich, das obere Irisgefäss schwoll und der Glanz der gelbschwarzen Iris stieg; auch links schwellen die Gefässe etwas an. Das Athmen war etwas beschleunigt. Nach 10 M. schloss sich das rechte Auge beim Auströpfeln nicht mehr, war aber für die Berührung noch empfindlich, die Pupille war etwas erweitert und die schwarze Zeichnung und der Glanz der Iris nahmen zu, die Schwellung des schwankenden oberen Irisgefässes stieg aber nicht mehr deutlich. Nach $\frac{1}{2}$ St. waren beide Pupillen mässig erweitert, die Gefässe waren jederseits verengt und beide Hornhäute hatten an Gefühl verloren, am meisten die linke, und links glotzte auch das Auge etwas stärker, rechts aber war der Glanz der Iris grösser. Ich trug nochmals 4 Tropfen rechts auf, und hierauf blinzelte das Thier zwar nur wenig und athmete auch nicht sehr beschleunigt, doch wurde das Auge wieder empfindlicher und schloss sich dann mehr, und die Pupille wurde etwas enger; das obere Irisgefäss schwoll auch wieder stärker an und der Glanz der Iris wurde zunehmend lebhafter. Nach 2 St. war rechts die Iris glänzender und zahlreicher schwarz gezeichnet als links, beide Pupillen waren erweitert, rechts $1\frac{8}{10}'''$ und $1\frac{7}{10}'''$ (links noch etwas weiter, vorher beide $1\frac{3}{10}'''$ und $\frac{7}{10}'''$), beide Augen glotzten und waren sehr geschwellt, und die Gefässe waren jederseits verengt und undeutlich. Das Thier war lebhaft munter. — Nach 6 St. war jederseits die schwarze Zeichnung der Iris viel stärker als vor dem Versuche, am meisten aber rechts, und rechts war das Gefühl weniger stumpf als links und links war die Pupille weiter; die verengten Gefässe schwellen bei der Untersuchung an, am meisten rechts, und der inzwischen verminderte Glanz der Iris stieg dadurch jederseits wieder. Ich trug abermals rechts 5 Tropfen auf, und hierauf zeigte sich an den kleinen Gefässen der Iris eine vermehrte Contraction, denn an beiden Iris trat die frühere gelbliche Farbe wieder mehr hervor, am meisten rechts, wo auch der Glanz mehr stieg; das obere Irisgefäss schwoll hierbei rechts lebhaft an, (13. Dec.). — Am 2. Tage glotzten beide Augen noch etwas stark und die Injection war jederseits noch etwas stärker als vor dem Versuche; die rechte Iris war dunkler und matter als die linke, und als bei der Untersuchung jederseits die Irisgefässe sehr anschwellen, blieben sie doch rechts an dem empfindlicheren Auge etwas enger. Am 6. Tage zeigten die Gefässe beider

Iris noch eine vermehrte Injicirbarkeit, am meisten rechts, und hier schollen die Gefässe bei der Untersuchung schneller an als links, die Iris bekam etwas mehr schwarze Zeichnung und die Pupille verengte sich etwas mehr. Die Fluth der Gefässe stieg dann jederseits hoch, der Glanz wurde jederseits stark, und als sich die Hyperämie an beiden Iris vollkommen entwickelt hatte, erschienen zwar beide Augen sehr gleich, doch war die Hyperämie rechts etwas stärker und die schwarze Zeichnung war hier dichter und dicker, auch war noch rechts die Empfindlichkeit grösser.

2. Versuch. Anwendung des Kaffees am Auge eines roth-grauen Kaninchens.

Ins rechte Auge tröpfelte ich $1\frac{1}{2}$ Dr. Kaffee (+ 17° R.). Nach $\frac{1}{2}$ St. war der Bulbus mässig retrahirt, das Gefühl der Hornhaut etwas vermindert, die Schleimhaut schwach injicirt, die obere subconjunctivale Injection nur dürftig angedeutet, die Pupille noch unverändert quer $2\frac{8}{10}''$, senkrecht $3\frac{2}{10}''$, und das Thier blinzelte nach dem Eintröpfeln noch immer und zwar im Verhältnisse zu demselben. Als nach 1 St. die Portion verbraucht war, war das Gefühl der Hornhaut deutlich vermindert, fehlte jedoch nirgends, der zarte Druck erzeugte an der Hornhaut etwas gröbere Tellen, die Schleimhautinjection war mässig, die subconjunctivale Injection war gering, die Pupille hatte noch das frühere Maass, während die linke Pupille bei der jetzt etwas geringeren Helligkeit entsprechend weiter war, und die Arterien im äusseren Winkel waren ziemlich geschwellt und pulsirten lebhaft. Die Injection der Schleimhaut stieg darauf, und letztere wurde ziemlich lebhaft roth, auch schollen die oberen subconjunctivalen Gefässe noch etwas mehr an, doch 1 St. später war die Hyperämie wieder sehr beruhigt, stieg indess flüchtig bei der Untersuchung schnell wieder, (5. Mai). — Am 2. Tage war das Auge noch um etwas feuchter und die Gefässe der oberen Lid-schleimhaut injicirten sich etwas mehr als vor dem Versuche. Späterhin waren die Erscheinungen allzu undeutlich und zu gering.

VII. Schlussresultat.

Kaffee und Thee gaben dem Herzen Impulse und schwächten dasselbe. Sie gaben dem Darm Impulse, ohne in der angewandten Dosis an demselben eine Schwächung zu erzeugen. Sie wirkten auf die abgetrennten Muskeln sehr stark (und sie verlangsamten die Flimmerbewegung). Die allgemeine Vergiftung mit Kaffee ergab eine grosse Blutleere der meisten Theile und bei einem blutreichen Wirbelkanale ein sehr blasses Rücken-

mark. An dem ausgeschnittenen Auge wurde die sehr dunkle Iris durch den Kaffee zunächst etwas heller, dann dunkler, darauf wieder etwas gelblich, endlich aber vorherrschend dunkel, und sie lebte dabei länger als die Iris des anderen Auges. Im Thee und Wasser verengten sich die Irisgefässe durch den erlittenen Impuls, und nach Herausnahme der Augen aus diesen Flüssigkeiten starb das im Wasser gelegene Auge früher, während sich an dem anderen Auge, in Folge des durch den Thee gegebenen mehr nachhaltigen Impulses, eine Hyperämie entwickelte. Am Auge des lebenden Thiers erzeugte der Kaffee beim Frosche eine Hyperämie mit Erweiterung der Pupille, und das Gefühl wurde dabei etwas vermindert, was beim Coffein nicht der Fall war; auch wurde das Gefühl an dem Auge, wo der Kaffee angewandt wurde (in Folge der hier erzeugten grösseren Blutfülle) weniger vermindert, als am anderen Auge. Am Auge des Kaninchens erzeugte der Kaffee eine mässige und flüchtige Injection mit Verminderung des Hornhautgefühls. Den sensitiven Nerven gab der Kaffee beleidigende Impulse und lähmte sie, beides in mässigem Grade, und es ist gewiss, dass diese beiden Wirkungen (wenigstens zum grossen Theile) von einer gleichzeitigen Wirkung auf die Gefässnerven abhängen, ebenso wie die vermehrte Empfindlichkeit, die der Kaffee deutlich an den Gefühls- und Gefässnerven zurücklässt. — Bei der Wirkung des Kaffees und Thees kommt in den mitgetheilten Versuchen stets auch die Wirkung des in ihnen enthaltenen Wassers in Betracht. — Ein Vergleich beider Stoffe, sowie ein Vergleich der untersuchten Heilmittel überhaupt, ist des Raumes wegen hier unmöglich. — Von einer Verlangsamung des Stoffwechsels könnte man wohl in den mitgetheilten Versuchen weniger reden, als von einem regeren und lebhafteren Stoffwechsel, von einer Verlängerung des Lebens, von einer vermehrten Gefässthätigkeit und von einer längeren Ausdauer der Nerven. Dennoch übertreffen am Frosch-auge den Kaffee hierin manche Mittel, — vielleicht bloss deshalb, weil er die Gefässe allzu sehr schwellen und sich mit Blut überfüllen lässt. — Der Impuls, welchen der Kaffee den Gefässnerven giebt, ist, wie bei jedem Mittel, besonders beschaffen. Man kann denselben nicht als heftig und auch nicht als stark bezeichnen, aber dennoch hat und erweckt er eine beträchtliche Lebhaftigkeit.

VIII. Anhang. Ueber eins der wichtigsten Räthsel im Kurverfahren.

Endlich ist noch eine Erscheinung zu erwähnen, der wir bereits wiederholt und sogar auch beim Kaffee begegneten. Es

wurde nämlich am ausgeschnittenen Auge die dunkle Iris durch den Kaffee zunächst heller, und am Auge des lebenden Frosches wurde die durch den Kaffee hyperämisch dunkel gewordene Iris durch den abermals aufgetragenen Kaffee momentan gelblich, sodass also die durch den Kaffee geschwellten Gefäße durch den Kaffee auch wieder etwas verengt wurden. Es stellt sich dies auch als ein allgemeines Gesetz heraus, dass Alles, was Impulse giebt, die Schwellung der Gefäße, die es anfangs erzeugt, durch Verstärkung der Impulse in den entgegengesetzten Zustand der Gefässcontraction überführen kann. Hierbei und hierdurch wird aber der abnorme Zustand des Gefäßes nicht immer normal, es kann vielmehr durch die gesteigerte Contraction auch eine sehr feindliche Injection entstehen; immer aber ist diese verstärkte Contraction ein Weg, der zum Ablauf der angeregten Erscheinungen führt. Wie nun die Mittel die von ihnen selbst erzeugten Schwellungen beseitigen können, so können sie auch schon bestehende Gefässerweiterungen durch Contractionserzeugung beseitigen, und jedes irgend wirksame Ding vermag hierin irgend etwas und zufällig selbst wohl viel. Selbst der Kaffee konnte daher, obgleich er die Iris dunkel macht, die dunkle Iris vorübergehend lichter machen, und er that dies bloss dadurch, dass er die bereits vermehrte Thätigkeit, welche das Gefäß schwellte, nur noch höher steigerte, was Contraction zur Folge hatte. — Mit dieser Erörterung gelangen wir zu einem wichtigen Kurverfahren, das unerkannt freilich längst schon geübt ist, nämlich zur Heilung der Hyperämie durch Contraction der Gefäße mittelst Verstärkung der bestehenden abnorm erhöhten Gefässnerventhätigkeit, — und was je die Sonderschulen und die Empirie durch Nervenmittel ausgerichtet haben, das haben sie gerade durch diese Heilmethode erlangt.

XLII.

Strychninum nitricum.

- I. Am ausgeschnittenen Herzen.
- II. Am ausgeschnittenen Darm.
- III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
- IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
- V. Allgemeine Vergiftung.
- VI. Am ausgeschnittenen Auge.
- VII. An dem Auge des lebenden Thiers.
- VIII. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1. und 2. Versuch. Anwendung des ungelösten und des gelösten Strychninum nitricum am ausgeschnittenen Froschherzen.

Das ausgeschnittene Herz schlug 48 Mal in 1 M., kräftig. Ich streute auf die vordere Fläche des Ventrikels $\frac{1}{250}$ Gr. Strychnin. Darauf schlug das Herz zwar nur 40 Mal in 1 M., aber die Contractionen waren schärfer ausgeprägt, das Herz ver-
schmälerte sich bei denselben mehr und die vordere Fläche des Ventrikels trat dabei kammartig hervor. Nach 2 M. war dies schon weniger der Fall, und das Herz schlug jetzt zwar auch noch 40 Mal in 1 M., indess schwächer und träger. In der 3. M. schien sich die Thätigkeit wieder zu verstärken, doch trat die Schwächung bald wieder hervor und stieg mehr und mehr, die Frequenz nahm ab, die Contractionen wurden unvollkommen und flüchtig, die Mitte des Ventrikels betheiligte sich kaum an denselben und die Vorhöfe bewegten sich fast nur an punktförmigen Stellen. Immer mehr zog sich die Thätigkeit auf die nicht vom Strychnin getroffene untere Herzfläche zurück und äusserte sich auch wohl hier zuweilen in etwas stärkeren Schlägen, sank jedoch fortwährend, mehr an Kraft als an Frequenz. In der 15. M. fand ich die mit Strychnin belegten Stellen sehr vertieft und scharf eingedrückt, die Herzschläge waren jetzt sehr unregelmässig und ungleich, erfolgten zuweilen schnell hintereinander und waren dabei so schwach, dass man sie kaum erkannte. In der 23. M. stand endlich das Herz still. Die Berüh-

rung erzeugte nur noch wenige schwache Bewegungen, und niedergedrückt erhob sich das Herz wieder leicht. Die vom Strychnin getroffenen Stellen waren merklich vertieft, sahen wie eingätzt aus und an denselben war das Herz derber und blässer geworden. Allmählig breitete sich dann die Contractur fast über das ganze Herz aus und wurde bleibend.

In einem 2. Versuche schlug das ausgeschnittene Herz 52 Mal in 1 M., kräftig. Ich tröpfelte auf dasselbe 5 Tropfen einer Solution von $\frac{1}{10}$ Gr. Strychnin in 1 Dr. Wasser, und das Herz machte darauf in $\frac{1}{4}$ M. noch 7 Schläge und stand dann still. Die Berührung veranlasste noch leise Contraktionen. Ich tröpfelte noch 2 Tropfen auf dasselbe, und das Herz contrahirte sich dann in Folge der Berührung nicht mehr, wohl aber erhob es sich noch und zwar sogar kräftig, wenn man es niederdrückte. Indess in der 7. M. nach dem Ausschneiden erfolgte auch diese Erhebung immer langsamer und schwächer, und bald behielt das Herz die Spur des ihm ertheilten Drucks, (2. Sept.).

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. Anwendung des Strychn. nitr. am ausgeschnittenen Darm des Frosches.

Ich bestreute Magen und Darm mit $\frac{1}{100}$ Gr. Strychnin. Darauf entstand unterhalb des Pylorus eine Contraction, die sich mehr und mehr verstärkte und bis zur Mitte des Darms sich erstreckte. Die untere Hälfte des Darms war vorher schon fein geringelt, und obgleich sie ebenfalls stellenweise mit Strychnin bestreut war, so zeigte sie doch keine neuen Einschnürungen. Die Contraktionen der oberen Darmhälfte erfolgten zwar langsam, aber kräftig, und bildeten zahlreiche und tiefe Einschnürungen, zwischen denen sich bedeutende Wülste erhoben. Diese Thätigkeit hielt an, nahm im Verlauf der nächsten halben Stunde noch zu, und nach Verlauf von 1 St. sah ich noch keine Abnahme. Am Magen blieb die angeregte Thätigkeit geringer als am Darm, an dessen unterer Hälfte sie sich nachträglich auch noch etwas entwickelt hatte. Nach 5 St. war der Magen glatt, der im Vertrocknen begriffene Darm zeigte aber noch von oben bis unten zerstreute schwache Einschnürungen, (2. Sept.).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. und 2. Versuch. Anwendung des ungelösten und des gelösten Strychn. nitr. an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Ich bestreute die Muskeln des Ober- und Unterschenkels im Ganzen mit $\frac{1}{100}$ Gr. Strychnin, und ich sah hierauf augenblick-

lich gar keine Erscheinung. Nach 3 M. sah ich indess unter den einzelnen Strychninstäubchen flache Vertiefungen entstehen, um welche herum sich eine sehr zarte Kräuselung bildete, die sich allmählig verstärkte. In der 6. M. waren diese wenigen Erscheinungen deutlicher und auch die Retraction der bestreuten Schenkelfläche ward jetzt sichtbar. Nach $\frac{1}{2}$ St. hatten sich aber diese Veränderungen noch nicht weiter entwickelt; die bestreute Fläche der Wadenmuskeln war jetzt etwas platter. Nach $2\frac{1}{2}$ St. waren die Erscheinungen nur unmerklich gestiegen. Nach 5 St. waren die Oberschenkelmuskeln zwar kräftig, aber durchaus nicht in ungewöhnlichem Grade retrahirt. An dem unbestreuten Oberschenkel war jetzt noch gar keine Retraction erfolgt, und dieser bewegte sich mit dem ganzen Beine noch spontan. An den bestreuten Wadenmuskeln war die Abplattung nur gering. Ueberall, wo etwas Strychnin lag, war dieses in eine flache Vertiefung eingebettet. — Nach 24 St. waren auch die Muskeln des unbestreuten Schenkels um $\frac{1}{3}$ retrahirt, und die Retraction war am Strychninschenkel nur wenig stärker, ausgenommen an der bestreuten Fläche selbst, wo die Muskeln bis zur halben Höhe des Knochens retrahirt waren. Wo das Strychnin gelegen, da waren die Muskeln blassweisslich geworden, auch schwach erhaben, derber anzufühlen und mürber. Die bestreuten Wadenmuskeln waren platter, an ihrer Oberfläche rauher und bis zu einer geringen Tiefe weisslich.

Das Strychnin hatte demnach am amputirten Schenkel schwächer und bei weitem nicht so lebhaft gewirkt, wie manche andere geringere Mittel.

In einem 2. Versuche trug ich um 4 U. 17 M. auf die Ober- und Unterschenkelmuskeln des einen Beins 10 Tropfen der Strychninlösung (1 Gr. auf 1 Dr. Wasser) und auf die des andern Beins 10 Tropfen destillirten Wassers auf. An beiden Oberschenkeln retrahirten sich dadurch sogleich die Muskeln und wurden blasser und schmaler und platteten sich ab; am Strychninschenkel war jedoch diese Retraction stärker und zuckender, auch wurden hier die Oberschenkelmuskeln etwas rauher und feinfaltig und die Wadenmuskeln etwas platter. Um $8\frac{1}{2}$ U. waren am Strychninschenkel die Muskeln sehr bauchig geworden, hatten sich jedoch nur noch mässig retrahirt; am andern Schenkel dagegen hatten sich die anfänglichen Erscheinungen wieder vermindert, und um $9\frac{1}{2}$ Uhr war dies auch am Strychninschenkel etwas der Fall. — Am folgenden Morgen waren am Strychninschenkel die gewöhnlichen Erscheinungen in mässiger Stärke vorhanden, besonders an dessen unterer Fläche, die von der Solution mehr berührt war; am anderen Schenkel waren dagegen

die Erscheinungen äusserst gering. Auf letzteren wirkte die Schwefelsäure noch ziemlich stark, am Strychninschenkel aber wirkte sie zwar etwas auf die Wadenmuskeln, indess gar nicht contrahirend auf die Oberschenkelmuskeln, und sämtliche Muskeln machte sie weicher als am anderen Beine, (2. Sept.).

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

1. und 2. Versuch. Ich streute, 50 M. nach Abtrennung des Kopfstücks vom Frosche, mit der Staarnadelspitze etwas Strychnin auf den Gaumen. Dieses strömte in 6 M. abwärts. Ich streute abermals auf und das Strychnin strömte jetzt, — mit Ausnahme eines kleinen Restes, der ziemlich vorn in der Mitte liegen blieb, — in 2 M. abwärts. Darauf streute ich Kohle auf, und an dieser zeigte sich sofort nur hie und da eine langsame Bewegung, doch war nach 10 M. ein Theil abwärts geströmt, der allergrösste Theil aber lag, nebst dem Reste des Strychnin, auch am anderen Tage noch unverändert.

Sogleich nach Abtrennung des Kopfstückes streute ich auf den Gaumen Strychnin. Dasselbe setzte sich sofort in Bewegung; die Schleimhaut bildete feine Fältchen und das Kopfstück bewegte sich etwas. Nach 4 M. war das Strychnin gänzlich und kräftig abwärts geströmt; die Schleimhaut sah jetzt etwas trockenglänzend aus. Darauf streute ich Kohle auf; die bestreute Schleimhaut bewegte sich darauf fast noch stärker als beim Strychnin. Nach 5 M. war die Kohle bis auf einige Reste abwärts geströmt, die hauptsächlich an den Strychninstellen lagen, indess nach 2 M. waren auch diese verschwunden. Ich streute abermals Kohle auf und diese bewegte sich jetzt schneller und strömte in 3 M. bis auf ähnliche Reste abwärts, die in 2 M. nachfolgten. Der Gaumen war wieder etwas feuchter geworden. Die nochmals aufgestreute Kohle strömte in 3 M. und die hierauf aufgetragene Kohle in 2 M. spurlos abwärts. Die Strychninfältchen bestanden theilweise noch nach 4 St., (2 Sept.).

V. Allgemeine Vergiftung *).

1. Versuch. Auf die rechte Hornhaut eines Frosches legte ich $\frac{1}{1500}$ Gran Strychn. nitr. Nach der ersten Hälfte dieser Dosis schloss sich das Auge und 2 M. später war es bei der Application der zweiten Hälfte bereits merklich unempfindlich. In der 3. M. fehlte an der oberen Hornhauthälfte alles Gefühl, der Bulbus fühlte

*) Die Versuche mit Strychnin sind in Bezug auf die durch dasselbe erzeugte Steigerung der Reizempfindlichkeit schon so häufig gemacht worden (siehe Valentin's Lehrb. der Physiologie II, 509), dass ich nur wenige mittheilen will.

sich derber an, und die etwas erweiterte Pupille war enger als links, wo das Gefühl der Hornhaut auch etwas vermindert war. In der 7. M. war das ganze Auge nebst der ganzen Gesichtshälfte vollkommen gefühllos, das Auge stand jedoch nicht ganz so frei empor und das Lid war etwas mehr gehoben als links; die Iris war etwas heller und der Gefässstamm an ihrer oberen Hälfte war etwas kürzer und enger geworden. Das Thier athmete verhalten und machte späterhin nur sehr flüchtige und kurze Athemzüge. Beim Anrühren machte es jetzt starke Sprünge. Bald aber wurden die Sprünge matter und die Beine zeigten dabei mehr und mehr eine krampfhafte Streckung. Dann streckte es beim Anstossen bloss die Beine krampfhaft aus und blieb hocken. Darauf zog es nach solchem Ausstrecken der Beine bloss das linke an und liess das rechte Bein und den rechten Arm in den Pausen zwischen den Krämpfen schlaff hängen. Endlich entstand in der 15. M. anhaltender Tetanus mit häufigen convulsivischen Stössen, bei welchen die Augen stets geschlossen wurden. Die rechte Pupille war jetzt mehr erweitert, aber noch immer etwas enger als links, und auch der Bulbus war immer etwas mehr gesenkt, das Lid war etwas mehr gehoben und das obere Irisgefäss war enger, als dies Alles links der Fall war. Leise Berührungen erzeugten am ganzen Körper keine Krämpfe. Ich betupfte das Thier an den Füßen mit conc. Schwefelsäure, und es entstanden darauf zwar Krämpfe, aber nicht jedes Mal, und am linken Fusse entsanden sie darauf etwas leichter als am rechten. In der 34. M. lag das Thier ganz starr. Die streichende, ziemlich starke Berührung erzeugte jetzt bloss bei deren Anwendung an den Armen einen Krampfstoss des Körpers, an den übrigen Theilen bedurfte es dagegen hierzu eines erschütternden leichten Schlages oder Stosses, und die Schwefelsäure wirkte jetzt an den Armen nicht jedesmal und auf dem Rücken gar nicht. In der 40. M. erzeugte überall nur die erschütternde Berührung einen Krampfstoss und zwar jedesmal und an jeder Stelle, sofern das Thier nicht etwa durch zu schnell wiederholtes Berühren in einer gleichförmigen Steigerung der Erstarrung verblieb. Beide Augen waren gefühllos, die rechte Hornhaut zeigte eine kleine bläuliche Trübung, die rechte Iris war noch lichter geworden und ihr oberes Irisgefäss war fast ganz verschwunden. — Ich durchschnitt jetzt die Wirbelsäule quer in ihrer Mitte, und darauf war sofort der Hinterkörper regungslos und der Vorderkörper zuckte beim Anstossen schwächer. In der 49. M. war alle Bewegung erloschen. $\frac{1}{2}$ St. später fand ich die rechte Iris viel heller und grünlicher und die Pupille und die Gefässe enger als links, ausserdem den Bulbus ganz schlaff und dessen Muskeln vollkommen kraftlos, so dass ich das Auge leicht

ganz hervorheben konnte, während sich links noch ein entsprechender Widerstand zeigte, (3 Sept.).

2. Versuch. Ich legte $\frac{1}{1500}$ Gran auf das rechte Lid. Nach 11 M. zeigte sich ein krampfhaftes Springen. In der 15. M. liess die Kraft etwas nach. Das Thier zog ebenfalls nach jeder krampfhaften Streckung nur das linke Bein wieder an den Leib an und liess das rechte gelähmt liegen. Die sanfte Berührung machte keinen Eindruck, wohl aber entstanden Zuckungen durch das sanfteste Aufklopfen auf den Körper. Ich brachte conc. Schwefelsäure an die Füße, und es erfolgten hierauf Zuckungen des ganzen Körpers, doch schien es, dass gerade diese Zuckungen zufällig spontane waren, die sich auch häufig und heftig wiederholten. In der 18. M. durchschnitt ich die Wirbelsäule quer in der Mitte. Hierauf erzeugte die Schwefelsäure, angewandt am Rumpf, Arm und Bein, kein Zucken, und nur bei erschütternder Berührung zuckte der blosser Rumpf vor und hinter dem Schnitte; diese Berührung durfte am Rumpfe schwächer sein, als an den Gliedmaassen. An den Augen schmerzte die Säure sehr, so dass dieselben stark geschlossen wurden, indess entstanden dadurch und dabei keine Zuckungen, die hingegen nachher noch durch sanftes Klopfen auf das Thier erfolgten, selbst noch in der 35. M., wo jedoch bloss noch der Anschlag auf die vordere Rumpfhälfte Zuckungen und zwar nur an dieser allein erzeugte. — Die Erschütterung hinter dem Schnitte übertrug sich bloss mechanisch auf die vordere Hälfte, ebenso umgekehrt. Die Kraft der hinteren Rückenmarkshälfte liess früher nach, und während der hinten am Rumpfe ausgeübte Schlag und Stoss am Vorderkörper noch schwache Zuckungen erzeugte, übertrug sich die vorn ausgeübte Erschütterung schon frühzeitig nur wenig und bald gar nicht mehr auf die hintere Rumpfhälfte, (3 Sept.)

VI. Am ausgeschnittenen Auge.

1.—3. Versuch. Anwendung des Strychn. nitric. am ausgeschnittenen Froschaugen.

1. Um 1 U. 40 Min. schnitt ich beide Augen aus, das rechte zuerst. Hierauf waren beide Iris braungoldroth und das obere Irisgefäss war jederseits bis an den Stamm verschwunden; dieser war rechts dicker, rechts war auch der Bulbus etwas schlaffer, die Hornhaut maass quer $2\frac{3}{20}$ Lin., links $2\frac{4}{20}$ Lin., und die Pupille war rechts quer $1\frac{9}{20}$ Lin., senkrecht $1\frac{4}{20}$ Lin., links 1 Lin. und $1\frac{4}{20}$ Lin. Um 1 U. 45 M. trug ich rechts $\frac{1}{600}$ Gr. Strychnin auf die Mitte der Hornhaut. Dadurch wurde sofort rechts das Gefäss der oberen Irishälfte in

grösserer Ausdehnung sichtbar und sogar röthlich, die Hornhaut wurde gespannter und gewölbter und die Pupille wurde etwas weiter. Das Strychnin trocknete bald sehr stark an, und ich befeuchtete es daher mit der feuchten Staarnadelspitze. Aber dennoch trocknete die Hornhautmitte wieder sofort; ich schob desshalb das Strychnin nach der Peripherie, aber die Hornhautmitte fuhr fort zu trocknen und wurde bläulich. Um 2 U. 4 M. war rechts die Pupille $1''$ und $1\frac{5}{20}''$, die Hornhaut war praller und derber, die Iris war lichter und matter und das obere Irisgefäss war an der ganzen oberen Irishälfte entlang entwickelt. Um 2 U. 10 M. war rechts die Pupille $1\frac{2}{10}''$ und $1''$, die Mitte der Hornhaut war noch mehr bläulich getrübt, auch noch mehr gespannt und derb, die Iris war wieder weniger licht, sondern mehr dunkelgelb, die obere Hälfte des Sphincter war messinggelb, die untere Hälfte der Iris schien kaum verändert und der Bulbus war voller, bauchiger und praller. Um 2 U. 20 M. maass rechts die Hornhaut quer $2\frac{1}{20}''$ (links $2''$) und ihre Spannung war schon etwas geringer, die Pupille maass $1\frac{9}{20}''$ und $1\frac{6}{20}''$, das obere Irisgefäss war wieder etwas enger und die Trockenheit der getrühten und breitgewölbten Hornhautmitte war bedeutend. Um $2\frac{1}{2}$ U. war rechts die Pupille $1\frac{5}{10}''$ und $1\frac{4}{10}''$, das obere Irisgefäss war noch enger, selbst dessen Stamm war enger als links, und die Iris war braundunkelgelb und viel glanzloser als links. Um $2\frac{3}{4}$ U. war rechts die Pupille quer und senkrecht $1\frac{5}{10}''$ (links $\frac{9}{10}''$ und $\frac{6}{10}''$), der Sphincter war nicht sehr verschmälert, die Iris war braungelbschwärzlich und das obere Irisgefäss war sehr zart. Um 3 U. wurde links das obere Irisgefäss in einer grösseren Strecke deutlich und ich sah dasselbe in längeren Zwischenräumen sich verengern und dann wieder schwellen. Rechts war dasselbe jetzt winzig fein und es erschien wie ein straffes feinstes Fädchen. Um $3\frac{3}{4}$ U. war links das obere Irisgefäss noch dicker und länger, die Iris war grünlich und der Bulbus war klein, leer und platt. Rechts hingegen war der Bulbus voller und bauchiger, die Hornhaut war zwar ebenfalls eingesunken, doch stand ihre derbe Mitte noch gewölbt empor, die Iris war braungelbschwärzlich, die Pupille maass quer $1\frac{5}{20}''$, senkrecht $1\frac{6}{20}''$ (links $\frac{8}{10}''$ und $1\frac{1}{20}''$), und die Hornhaut war quer $2''$ (links $1\frac{9}{10}''$). In diesem Zustande des allseitigen Vorzugs blieb das rechte Auge auch fernerhin, (13. Nov.).

2. u. 3. In einem anderen Versuche maass die Pupille des ausgeschnittenen Auges quer $\frac{9}{10}'''$, senkrecht $\frac{5}{10}'''$. Von $1\frac{1}{4}$ U. bis $2\frac{1}{4}$ U. trug ich auf dasselbe 10 Tropfen einer Solution von 1 Gr. salpetersauren Strychnin's auf 1 Dr. Wasser. Um 1 U. 32 M. war nach 3 Tropfen die Pupille noch unverändert: jetzt aber fiel ein flüchtiger Schatten auf's Auge, und sofort erweiterte sich die Pupille und stieg bis 2 U. 8 M. auf $1\frac{5}{10}'''$ und $1\frac{2}{10}'''$. Auf diesem Maasse stand sie noch um 2 U. 50 M. und sie verblieb auch auf demselben, obgleich ich das Auge umstülpte und mit Wasser übergoss. Als ich aber jetzt von einer Solution Extr. hb. Belladonnae ($\frac{1}{2}$ Gr. auf $\frac{1}{2}$ Dr.) einen Tropfen auftrug, verengerte sich die Pupille sehr schnell und das Auge wurde sofort schlaffer. Ich fügte nach und nach noch 2 Tropfen hinzu und bis 4 U. 44 M. wurde die Pupille $1'''$ und $\frac{8}{10}'''$. Um 7 U., in der Dämmerung, endlich erweiterte sich die Pupille des stark vertrockneten Auges wieder und wurde quer $1\frac{2}{10}'''$, senkrecht $\frac{9}{10}'''$, (11. Aug.).

VII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Strychn. nitr. am Auge des Frosches, links bei durchschnittenem N. trigeminus, rechts am unversehrten Auge.

Links war vor 11 T. der Trigeminus durchschnitten worden, und links war jetzt die Iris sehr licht und goldgelbröthlichglänzend, (rechts olivenfarbig schwärzlich), das obere Irisgefäss war viel kürzer, aber dicker als rechts, und die Pupille war quer $1\frac{2}{10}'''$, senkrecht $\frac{4}{10}'''$ (rechts $1\frac{3}{10}'''$ und $\frac{9}{10}'''$). Um $2\frac{3}{4}$ U. legte ich auf die Mitte der linken Hornhaut $\frac{1}{4000}$ Gr. Strychnin. Hierauf wurde sehr schnell links der etwas schlaffe Bulbus viel praller und glotzender, die Pupille senkrecht $\frac{9}{20}'''$, das obere Irisgefäss enger, die Iris convexer, glänzender und schwärzer gezeichnet und die Hornhaut gewölbter und trockner; rechts schwollen die Gefässe an und die schwarze Zeichnung der Iris nahm zu. Um 2 U. 55 M. war links die Pupille quer $1\frac{2}{10}'''$, senkrecht $\frac{6}{10}'''$, das obere Irisgefäss hatte sich verlängert und war zierlich rundlich und straff, die vorher bestandene bläuliche Trübung der Hornhaut war undeutlich geworden, und die schwarze Zeichnung und der goldrothe Glanz der Iris waren vermehrt. Rechts war das Auge etwas voller und dessen Pupille war ebenfalls etwas weiter geworden, dessen Iris wurde immer mehr schwärzlich gezeichnet und dessen oberes Irisgefäss war stärker als links. Das Thier war matt. Bisher hatte es mässig beschleunigt geathmet, fernerhin athmete es selten, und es hockte unbeweglich auf einem Flecke. Um $3\frac{1}{4}$ U. war links die Pupille $1\frac{4}{10}'''$ und $\frac{9}{10}'''$ (rechts $1\frac{7}{10}'''$ und $1\frac{2}{10}'''$), die

schwarze Zeichnung der Iris war wieder vermindert, das obere Irisgefäß war noch enger und die Prallheit des Bulbus war wieder geringer. Um 4 U. war links die Pupille $1\frac{4}{10}$ ''' und $1\frac{9}{20}$ ''' (rechts 2''' und $1\frac{5}{10}$ '''), und links war auf der Hornhautmitte an der Strychninstelle eine schwache neue Trübung mit einer geringen Excoriation entstanden, die Iris aber nebst dem oberen Irisgefäß war wieder wie vor dem Strychnin, nur war der goldrothe Glanz der Iris noch vermehrt und der Bulbus war mehr noch gefüllt als vorher. Rechts war die Iris sehr schwarzgelb und deren Gefäße waren mässig geschwellt. Um 7 U. war das Thier wieder ganz munter. Beide Augen hatten noch eine vermehrte Völle; beide Pupillen hatten noch dasselbe Maass, und das obere Irisgefäß war jederseits verengt; nach dem Ergreifen des Thiers schwoll dasselbe rechts länger an und links wurde der allein sichtbare kurze Stamm dicker als rechts, wie auch vor dem Versuche, (14. Dec.).

Am 2. Tage war die rechte Pupille noch etwas erweitert und an der linken Iris war der Glanz etwas noch vermehrt. — Ich trug um $3\frac{3}{4}$ U. rechts am unversehrten Auge auf die Hornhaut $\frac{1}{2000}$ Gr. Strychnin auf. Sofort athmete das Thier vorübergehend hastiger und schloss das rechte Auge, und links injicirte sich sofort die Iris, die Pupille erweiterte sich etwas, der Bulbus wurde voller, praller und prominenter, in der vorderen Kammer entstand ein Blutextravasat, und die gesammte schnell eingetretene Wirkung fiel links stärker aus; rechts verminderte sich unter dem Strychnin das Gefühl am oberen Hornhautrande, der Glanz der gelbschwarzen Iris stieg und die Pupille wurde etwas weiter. Um 3 U. 53 M. war rechts das Auge fast immer noch geschlossen und das obere Irisgefäß war nicht deutlich verändert, die Iris aber war ziemlich goldrothglänzend geworden. Ich legte jetzt rechts nochmals $\frac{1}{2000}$ Gr. Strychnin auf, und hierauf wurde rechts der Bulbus sofort voller, die Iris noch glänzender, das obere Irisgefäß etwas stärker und die Pupille weiter, quer $1\frac{6}{10}$ ''', senkrecht $1\frac{2}{10}$ ''' (vorher $1\frac{6}{10}$ ''' und 1'''), auch stand das Lid mehr offen; doch bald schloss sich letzteres und die Pupille verengte sich wieder. Um 3 U. 57 M. war rechts das Auge fast ganz geschlossen, die querovale Pupille war wieder etwas weiter, das obere Irisgefäß war ziemlich stark und der Bulbus ziemlich prall; links nahm die Erweiterung der Pupille zu, und Glanz und Völle stiegen. Das Thier war jetzt erschreckbar und bekam häufig Zuckungen. Um 4 U. 5 M. wurde das Thier ganz steif. Rechts war jetzt die Pupille 2''' und $1\frac{4}{10}$ ''', der Bulbus war geschwellt, die Iris glänzte lebhaft, das obere Irisgefäß war ziemlich stark, verengte sich aber von jetzt an, und das Gefühl

schwand an der Hornhaut ganz, nicht aber am Lide; links stand das Auge starr empor, die Iris war ziemlich licht und gelb, aber matter als rechts, das obere Irisgefäss war ziemlich dick und dicker als rechts, das Blutextravasat war vermindert und die Pupille (vor diesem Versuche $1\frac{2}{10}'''$ und $\frac{3}{10}'''$) maass $1\frac{4}{10}'''$ und $\frac{9}{10}'''$. Um 6 U. zuckte das starre Thier beim Berühren nicht mehr sehr. Das rechte Auge war bis auf eine schmale Spalte geschlossen, herabgesenkt und feucht, die Hornhaut hatte wieder etwas Gefühl, die Iris war mehr goldroth und glänzte stark, das obere Irisgefäss war sehr verengt und die Pupille maass $1\frac{8}{10}'''$ und $1\frac{7}{10}'''$; links war der Bulbus sehr schlaff, die matte Iris war etwas grünlich, das obere Irisgefäss war sehr geschwellt, das Blutextravasat bestand vermindert noch fort, und die Pupille maass $1\frac{6}{10}'''$ und $1\frac{5}{20}'''$. Späterhin wurden beide Iris durch Vermehrung ihrer schwarzen Zeichnung dunkler und die rechte blieb hierbei glänzender, die linke aber lichter und mehr gelbgrün, und so blieb es auch noch lange nach dem Tode.

3.—5. Versuch. Anwendung des Strychn. nitric. am Auge des Kaninchens.

An einem gelben Thiere tröpfelte ich von einer Lösung (1 Gr. in 1 Dr. Wasser) 1 Tropfen in's linke Auge. Das Thier liess die Flüssigkeit zwischen den Lidern stehen, und erst nachträglich zuckten diese leise, das Gefühl der Hornhaut verminderte sich, und die Gefässe der Schleimhaut und die oberen subconjunctivalen Gefässe injicirten sich mässig. Nach 7 M. tröpfelte ich noch 1 Tropfen ein, und jetzt entstand ein leises Beben, die Augen wurden starr, Krämpfe brachen aus, diese wiederholten sich in kurzen Pausen, und 15 M. später war das Thier todt. Während der Krämpfe erweiterten sich die Pupillen, etwa quer bis zu $3\frac{4}{10}'''$, und in den Pausen verengerten sie sich, etwa quer bis zu $2\frac{4}{10}'''$ (vorher $\frac{9}{10}'''$). Auch rotirten die Augen in den Krämpfen und während derselben waren die subconjunctivalen Gefässe stark injicirt und um die Hornhaut erstreckte sich ein dichtes Gefässnetz; die Schleimhaut war dagegen blass, und an dieser waren nur die grösseren Aeste etwas erweitert, — ähnlich also, als wenn das Ohr des Kaninchens in tödtlichen Zuständen im Ganzen erblasst, aber die Gefässstämme und oft auch deren Aeste erster Ordnung erweitert sind. Beim Sterben wurden die Pupillen quer und senkrecht $4'''$. Kurz nach dem Tode waren die injicirten Gefässe sehr dunkel und ihre Röthe schwand mit dem Umdrehen des Thieres auf die rechte Seite augenblicklich; die linke Pupille maass jetzt quer $2'''$, senkrecht $2\frac{2}{10}'''$, die

rechte $1\frac{8}{10}'''$ und $2\frac{2}{10}'''$, und nachdem das Thier $1\frac{3}{4}$ St. auf der rechten Seite gelegen, war die Pupille rechts $1\frac{8}{10}'''$ und $2\frac{3}{10}'''$, links $2\frac{5}{10}'''$ und $2\frac{8}{10}'''$.

In einem anderen Versuche trug ich an einem kräftigen grauen Kaninchen von einer Lösung ($\frac{1}{10}$ Gr. in 1 Dr. Wasser) 6 Tropfen in's linke Auge. Hierauf entstand ein leises Beben, das sich nach und nach steigerte. Die Hornhaut ward ganz unempfindlich, an den Lidern bestand aber das volle Gefühl fort, die Pupille (vorher quer $3\frac{3}{10}'''$, senkrecht $4'''$) wurde quer um $\frac{3}{10}'''$ weiter, die Schleimhautgefässe wurden mässig geschwellt, und dicht oberhalb der Hornhaut entstand eine ziemlich ausgedehnte Injection von zarten dunklen Gefässen. In der 15. und 16. M. traten zwei heftige Krampfanfälle ein, wobei das Thier mit retrahirtem Kopfe umstürzte und das Herz kräftig und stürmisch schlug. Die Berührung des Rückens steigerte die Krämpfe und rief selbst starke Anfälle hervor, für die Berührung der Füsse, des Kopfes, der Ohren und besonders der Augen war das Thier hingegen ganz gleichgültig. In der 23. M. war die Hornhaut wieder empfindlich, und die Injection des Auges war nicht gestiegen; das Athmen war jagend, das Herz schlug hämmernd, die Ohren waren in voller Gefässfluth und das Thier war noch erschreckbar. Die geringe Injection des Auges schwand fernerhin bald, die grösseren Gefässe desselben zeigten aber noch einige Zeit eine vermehrte Injicirbarkeit.

Einem anderen ganz gleichen Thiere schüttete ich dieselbe Portion in den Rachen, und es zeigten sich darauf, ausser einiger Beschleunigung des Athmens und des Herzschlags, keine zuverlässigen Erscheinungen.

Weil das Strychnin bisher so wenig entzündungserregend und dagegen so leicht tödtlich gewirkt hatte, so wandte ich es in der Dosis von $\frac{1}{400}$ Gran an dem bereits congestiven rechten Auge eines erwachsenen weissen Kaninchens an, an welchem ich 10 Tage vorher Opium applicirt hatte. Hierdurch wurde dem Strychnin seine entzündungserregende Wirkung erleichtert. Das Opium-Auge befand sich in folgendem Zustande.

Die Pupille war quer $2\frac{2}{10}'''$, senkrecht $2\frac{8}{10}'''$ und sie verengte sich noch nicht lebhaft, die Empfindlichkeit der Hornhaut war nicht gross, auf der blassen Sclerotica zeigten sich am oberen Hornhautrande nur äusserst feine, kaum röthliche Gefässreiserchen, und gegen die Umstülpung der Lider benahm sich das Auge sehr empfindlich; es verengte sich hierbei die Lidspalte, die Lider zogen sich quer zusammen und die Uebergangsfalten runzelten sich. Auch zeigten die Tarsaltheile bei der

Berührung noch eine vermehrte Empfindlichkeit. In Folge der Untersuchung steigerte sich die noch theilweise vorhandene Opium-Congestion und das Thier hielt darauf die Lidspalte enger und blinzelte, die Uebergangsfalten wurden wulstiger und fast ödematös, die Schleimhaut wurde mehr geröthet und die Gefässe am oberen Hornhautrande wurden stärker injicirt, die Röthe war jedoch überall hell, nirgends zeigten sich dicke Gefässe und alle grösseren Gefässe verriethen eine gewisse Contraction, die der Opiumwirkung eigen ist.

Um 4 U. 9 M., $\frac{1}{4}$ St. nach der Untersuchung, legte ich ein Drittel jener Dosis auf die obere Hälfte der Hornhaut. Darauf stieg sofort die Röthe am oberen Hornhautrande, sowie an der Schleimhaut und an der ganzen oberen Hälfte des Auges, die Pupille wurde etwas weiter, die Hornhaut praller, deren Gefühl stumpfer, und das Herz schlug pochend und langsamer. Um 4 U. 15 M. trug ich das zweite Drittel auf. Die Gefässe am oberen Hornhautrande wurden hierauf bei einer sehr hellen Farbe noch röther und etwas dicker; das Thier blinzelte nicht, es öffnete bloss das Auge bald mehr, bald weniger weit. Nach 5 M. zeigte es ein schwaches Beben und es hielt sich sehr steif, das Athmen wurde jagender, der Herzschlag klopfender, und die Pupille schwankte in mässigen Erweiterungen und Verengerungen. Die Hyperämie am oberen Hornhautrande stieg langsam und am unteren Lide war die Injection noch gering. Im Bereich des Strychnin's war die Hornhaut trockener geworden und es waren Grübchen auf der Hornhautoberfläche entstanden. Um 4 $\frac{1}{2}$ U. trug ich das letzte Drittel auf. Darauf hielt das Thier, ohne zu blinken, die Lidspalte kurze Zeit sehr eng, öffnete jedoch dann unter starker Erweiterung der Pupille das Auge wiederholt glotzend, das Herz schlug immer langsamer, und das Thier wurde erschreckbarer und zitterte in Folge von Berührungen. Um 4 U. 40 M. war das Auge starr geöffnet, die Pupille schwankte mässig und die Hyperämie war nicht gestiegen. Jetzt brach ein Krampfanfall aus. Nach demselben war die Hyperämie an dem oberen Umfange der Sclerotica etwas lebhafter, das Auge etwas feuchter und das Thier blinkte endlich einmal. Leisere Krampfanfälle wiederholten sich dann noch mehrfach, und mit dem Beginn derselben dehnte sich die mässig erweiterte Pupille stets auffallender aus und das Auge eröffnete sich glotzender. Die Anfälle bestanden jedoch fernerhin nur in einem starken Zittern und liessen sich durch Vermeidung aller Bewegung

und Berührung gut beschränken. Mit jedem solchen Anfall wurde die Schleimhaut auffallend blasser, die meisten subconjunctivalen Gefässe schwanden und mit der jedesmaligen Erweiterung der Pupille, die gewöhnlich bis zu 4''' in runder Form, stieg, wurde die Hornhaut praller und gewölbter und die Linse rückte mehr vor. Nach beendigtem Anfalle kehrte die Injection wieder und das Auge wurde etwas feuchter. Um 5 U. 15 M. liessen die Krampfanfälle nach. Die Injection war jetzt überall etwas gemindert, und dieselbe hatte auch schon seit 4³/₄ U. sichtlich abgenommen. Die mittlere Partie der oberen Hornhauthälfte, auf welche das Strychnin aufgelegt war, war fortwährend etwas trocken und ganz gefühllos; sie vertrug den irgend stärksten Druck. An allen übrigen Stellen war die Hornhaut etwas empfindlicher geworden. Auch die obere Schleimhaut zeigte eine starke Neigung zum Trocknen und sie war jetzt weniger roth, als sie durch die Voruntersuchung geworden war; die Empfindlichkeit des Auges gegen die Eröffnung desselben hatte sich vermindert. Um 6 U. 40 M. war der Herzschlag beruhigter und die Schreckbarkeit ganz geschwunden. Das weitgeöffnete Auge hatte einen auffallend trocknen Glanz und dieser zeigte sich besonders an der oberen Uebergangsfalte. Die bewegliche Pupille war rundlich und maass, dem Lichte gegenüber, 2⁷/₁₀''' . Die gefühllose Stelle der oberen Hornhauthälfte hatte wieder Gefühl und war sogar etwas empfindlich, indess nicht so sehr wie die Hornhaut in ihrem übrigen Bereiche. Jene Stelle war klar, jedoch etwas rauh und auch derber, so dass der Druck an derselben eine mehr flache Telle erzeugte. Die obere Uebergangsfalte war jetzt dicht und lebhaft hell geröthet, alle grösseren Gefässe derselben waren aber zart; die untere Schleimhaut war minder stark geröthet. Beide Uebergangsfalten waren etwas mehr ödematös, als bei der Voruntersuchung. Die Hyperämie am oberen Hornhautrande war dagegen vermindert, doch stieg sie in Folge der jetzigen Untersuchung und zwar höher, als bisher, indess blieb die Röthe hell und die Gefässe waren vorherrschend zart. Die Empfindlichkeit gegen die Eröffnung des Auges war wiedergekehrt und sie war sogar grösser als vor dem Strychnin; gegen die Berührung der Tarsaltheile benahm sich das Thier äusserst empfindlich. Die Irisgefässe waren mässig gefüllt. Obgleich endlich durch die Untersuchung die Hyper-

ämie überall gesteigert worden war, so dass sich beim Umstülpen der Lider die Uebergangsfalten mächtig hervorwulsteten, so war dennoch das Auge kaum bemerkbar feuchter geworden, und sogar die etwas mehr feuchte untere Schleimhaut zeigte ein trocken glänzendes Aussehen, (10. Oct.).

Am 2. T. sah das Auge im Ganzen wieder aus wie vor dem Strychnin. Doch fand ich, dass sich die obere Uebergangsfalte beim Umstülpen des Lides weniger wulstete und röthete und überhaupt dünner und durchscheinender geworden war, so dass also das Strychnin auf die Gefässe des Opiumauges wohlthätig gewirkt haben musste. In Folge der Untersuchung kehrten indess die Strychninsymptome wieder, die blassen Uebergangsfalten infiltrirten sich, als wenn sie ödematös werden wollten, das trocken glänzende Aussehen wurde wieder bemerkbar, die oberen subconjunctivalen Gefässe zeigten sich als feine Striche und der Herzschlag wurde wieder langsamer und klopfender. Am 6. T. fand ich das Auge zwar blasser als je, doch schnell entstand durch die Untersuchung wieder eine Hyperämie, die oberen subconjunctivalen Gefässe füllten sich sogar lebhaft und die Uebergangsfalten wurden wieder etwas ödematös, wie unter dem Strychnin. Das Gefühl an der oberen Hornhauthälfte war noch nicht ganz vollkommen. In dieser Weise verhielt sich das Auge noch sehr lange, und sogar am 50. T. konnte ich die mir bekannt gewesenen Erscheinungen theilweise wiederfinden oder doch durch Angsterregung wieder hervortreten lassen.

VIII. Schlussresultat.

Das Strychnin verstärkte demnach die Thätigkeit des Herzens und schwächte sie darauf, und es machte das Herzfleisch blasser und derber und bildete gleichsam eingeätzte Vertiefungen an demselben; gelöst in der Stärke von $\frac{1}{120}$ Gran lähmte es aber das Froschherz ohne vorherige Anregung. Am Darm erzeugte es eine kräftige Thätigkeit. Auf die abgetrennten Muskeln wirkte es nur mässig stark, auch schwächer als auf Herz und Darm und viel schwächer als das Coffein, so dass hier seine Wirkung gar nicht seiner Eigenschaft entsprach, vom Rückenmarke aus so sehr und so leicht Zuckungen zu erzeugen; die Muskeln bekamen unter dem Strychnin flache Vertiefungen und wurden blassweisslich und derber und für andere Einwirkungen unempfindlich. Das Strychnin verlangsamte die Flimmerbewegung unter Erzeugung von Trocken-

heit und feinen Fältchen der Schleimhaut. (An den Muskeln des lebenden Thieres erzeugte das Strychnin auch nur sehr geringe Wirkungen. Bei der allgemeinen Vergiftung veranlasste es eine vermehrte Blutfülle im Bereich des Gehirns und Rückenmarks, bald mit Hyperämie, bald mit Blässe und Erweichung des letzteren, (medic. Briefe II. 12.). Bei der allgemeinen Vergiftung wurden auch die Zuckungen weniger durch Gefühlsberührung als durch Erschütterung des Rückenmarks hervorgerufen, und die Seite, an welcher das Strychnin angewandt wurde, zeigte nebst den Krämpfen gleichzeitig Lähmungserscheinungen. Am ausgeschnittenen Auge erzeugte das Strychnin eine sogenannte Entzündung, und durch Injection der Iris verlängerte es deren Leben; es machte dabei die Gefässe der Iris erst voller und dann wieder eng. Die Wirkung war hier zwar kräftig; jedoch nicht stürmisch und nicht ungewöhnlich stark. Am Auge des lebenden Thieres machte das Strychnin bei durchschnittenem Trigeminus des Frosches eine vermehrte Injection der Iris unter Verengerung der Gefässe, während diese am unversehrten Auge anschwellen. An letzterem bedurfte es einer grösseren Gabe, um eine entsprechende Wirkung zu erzeugen, und diese äusserte sich zunächst gerade an dem gefühllosen Auge am stärksten. Am Auge des Kaninchens contrahirte das Strychnin die Gefässe allzustark, um sie durch's Blut sehr schwellen zu lassen und es machte auch durch Erzeugung eines trockenglänzenden Aussehens seine adstringirende Wirkung sehr deutlich. Den sensitiven Nerven gab es beleidigende Impulse von nicht ungewöhnlicher Stärke und es lähmte dieselben schnell, doch in Folge der gleichzeitigen Gefässinjection minderte sich die Lähmung bald wieder und wich sogar einer vermehrten Empfindlichkeit. — Das Strychnin ist demnach ein Impulsmittel; unverkennbar aber ist es ein solches am meisten für die Gefässnerven, und während es die Gefässe durch Verstärkung ihrer Thätigkeit injicirt, beschränkt es durch stärkere Anregung ihrer Contraction gleichzeitig deren Schwellung. Das Strychnin ist ferner ein Lähmungsmittel, doch erzeugte es peripherisch keine Lähmung ungewöhnlichen Grades. — Wenn man die aufgefundenen peripherischen Wirkungen des Strychnin's mit den gewaltigen Erscheinungen vergleicht, die dasselbe vom Rückenmarke aus erzeugt, so muss man letztere nach dem Ergebnisse der Section

für das Product einer durch das Strychnin veranlassten Arachnitis und Myelitis halten. Durch Erzeugung einer vortheilhaften Ernährungscongestion des Rückenmarks würde dasselbe auch heilsam wirken können; doch beruht seine heilkräftige Wirkung wahrscheinlich vorherrschend darauf, dass es die geschwellten Gefässe des Krankheitsheerdes verengt. Bemerkenswerth waren endlich die Kleinheit der Dosis in manchen Versuchen und der Umstand, dass das Mittel ungelöst reichlich zu wirken vermochte. (Siehe medic. Briefe II. 12.)

XLIII.

Extractum Nucis vomicae spirituosum.

- I. Am ausgeschnittenen Herzen.
- II. Am ausgeschnittenen Darm.
- III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
- IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
- V. Am ausgeschnittenen Auge.
- VI. Am Auge des lebenden Thieres.
- VII. Schlussresultat.
- VIII. Anhang.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Das ausgeschnittene Froschherz schlug 24 Mal in 1 M., sehr kräftig. Ich trug auf den Ventrikel 4 kleine Tropfen einer Lösung von 1 Gran auf 1 Dr. Wasser auf (+ 17° R.). Darauf contrahirte sich der Ventrikel bei gleicher Frequenz mit einem noch etwas bedeutenderen Kraftaufwande, der auch ziemlich lange anhielt, denn erst in der 7. M. schlug der Ventrikel blos 20 Mal in 1 M. und entschieden schwächer, und seine Spitze runzelte sich etwas. Mit der Schwächung des Ventrikels wurden die Vorhöfe thätiger. In der 12 M. trug ich auf diese ebenfalls 4 kleine Tropfen auf, und hierauf liess der Ventrikel immer mehr an Thätigkeit nach, und das ganze Herz schlug sehr schwach, 16 Mal in 1 M. In der 21. M. schlugen nur noch die Vorhöfe, ebenfalls 16 mal in 1 M., und in der 31. M. stand Alles still. Das Herz erhob sich darauf beim Niederdrücken schnell und leicht, (4. Sept.).

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. Auf einzelnen Stellen des ausgeschnittenen Froschdarmes tröpfelte ich von derselben Lösung kleine Tropfen auf, und es entstand hierauf sofort eine lebhafte Thätigkeit, besonders am Magen. Dies geschah in gleicher Stärke und Weise, als ich 10 M. später die Auftröpfung wiederholte. Als ich dann bald hierauf reines Wasser in derselben Menge und Temperatur (+ 17° R.) auftrug, war die augenblickliche Wirkung am Magen eine nur wenig, am Darm eine viel schwächere, (4. Sept.).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. Auf die Ober- und Unterschenkelmuskeln des einen Beins vom Frosche trug ich 10 Tropfen jener Lösung auf. Hierauf erfolgte sogleich nur eine schwache Retraction, die übrigens zum grossen Theile dem Wasser zugehörte, und dann zeigte sich keine besondere Erscheinung weiter. Nach 3 St. waren jedoch die Wadenmuskeln etwas platter und derber und die Oberschenkelmuskeln waren an ihrer oberen Fläche etwas stärker retrahirt und merklich derber. Am anderen Morgen waren die Muskeln beider Oberschenkel, reichlich gleich stark, sehr retrahirt, doch war die mit der Extractlösung befeuchtete oberste Muskelschicht des einen Schenkels stärker retrahirt, unebener und derber, (4. Sept.).

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. Auf die Gaumenschleimhaut des abgetrennten Kopfstückes vom Frosche tröpfelte ich 2 Tropfen jener Lösung auf und liess sie abfliessen. Sofort streute ich dann Kohle auf. Diese setzte sich sogleich in Bewegung und war in 2 M. bis auf einige seitlich gelegene Portionen abwärts geströmt, und 5 M. später waren auch diese verschwunden. Ich streute jetzt abermals Kohle auf. Diese fing zwar nach $\frac{1}{2}$ M. schon sich zu bewegen an, war jedoch erst nach 18 M. bis auf einen Rest abwärts geströmt, der auch nach 3 St. noch haftete, (4. Sept.).

V. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Extr. Nuc. vomicae am ausgeschnittenen Froschaugen.

Die Iris war jederseits goldgelb mit dicken schwarzen Flecken. Ich schnitt das rechte Auge zuerst aus. Nach dem Ausschneiden waren beide Augen sehr gleich und die Pupillen maassen quer $1\frac{3}{20}$ “.

senkrecht $1\frac{5}{20}$ ''' . Um 2 U. 22 M. legte ich rechts auf die Hornhaut $\frac{1}{20}$ Gran Extract, das sich in dem durchschwitzenden Humor aqueus schnell löste. Um 2 U. 32 M. war rechts die Pupille etwas enger, das obere Irisgefäss war enger, die Iris war zahlreicher fein schwarzgezeichnet, ihr Glanz war vermehrt, und der Widerstand der Hornhaut war grösser. Um $2\frac{3}{4}$ U. war rechts die Pupille weiter als vorher, quer $1\frac{4}{20}$ ''' , senkrecht 1''' , (links quer $1\frac{5}{20}$ ''' , senkrecht 1'''), und rechts war das obere Irisgefäss enger, der Bulbus kleiner und schlaffer und der Glanz der Iris viel geringer als links. Um 3 U. war rechts die Mitte der Hornhaut bläulich trübe, die Hornhaut war mehr gewölbt, weniger elastisch, etwas trocken und etwas in Masse beweglich, die schwarze, neu entstandene zarte Zeichnung der Iris war zahlreicher als links, der Glanz der letzteren war jedoch vermindert, das obere Irisgefäss war sehr verengt und der Bulbus war schlaffer als der linke; rechts war die Hornhaut quer $2\frac{2}{20}$ ''' , links $2\frac{5}{20}$ ''' . Um 3 U. 20 M. endlich war rechts die Pupille weiter als links, quer $1\frac{7}{20}$ ''' , senkrecht $1\frac{5}{20}$ ''' (links $1\frac{5}{20}$ ''' und $1\frac{1}{20}$ '''), und rechts war der Bulbus höher und die Hornhaut weniger schlaff als bisher, die Iris war dunklergelb als links und das verengte obere Irisgefäss war wieder etwas weiter geworden. Um $3\frac{1}{2}$ U. maass rechts die langsam mehr erweiterte Pupille $1\frac{9}{20}$ ''' und $1\frac{6}{20}$ ''' , während sich die linke immer mehr verengte, und der rechte Bulbus war jetzt voller, höher und umfangreicher als der linke. Um 6 U. war rechts der Bulbus noch ebenfalls voller und grösser, der linke aber kleiner, rechts war die Hornhaut noch etwas gewölbt, links aber war sie in der Mitte eingesunken, und rechts war die inzwischen wieder verengte Pupille weiter, das obere Irisgefäss enger und die Iris dunkler als dies Alles links der Fall war. Um 9 U. war links das Auge sehr verschrumpft und die Iris sehr grünlich und licht, rechts hingegen war das Auge noch sehr umfangreich, die grössere, getrübe Linse lag noch sehr hoch, die steife und verdickte Hornhaut warf noch viele hohe Falten und die Iris war sehr braunschwarzgrünlich. Am anderen Morgen war rechts die Iris mehr dunkelbraunschwarzgrün, die Pupille weiter und die Linse grösser, (5. Sept.). — Das Extr. Nucis vomica hatte demnach den Bulbus durch Contraction der Gefässe zunächst verkleinert und dann erst geschwellt.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. Versuch. Anwendung des Extr. Nuc. vomicae am Auge des Frosches.

Von 3 U. 10 M. an liess ich nach und nach rechts $\frac{1}{20}$ Gr. Extract an der Hornhaut und am Lide zerfliessen. Sofort athmete das Thier hastiger, schloss das Auge und verengte die Pupille; die dunkelschwarzgelbglänzende Iris wurde sehr bald etwas lichter. Um 3 U. 16 M. war rechts (und auch etwas links) das Gefühl der Hornhaut vermindert, beide Iris waren lichter und das obere Irisgefäss war jederseits enger geworden, beides am meisten links. Um 3 U. 25 M. wurde rechts die Berührung gut vertragen, die Iris war jetzt fast heller als die linke und die Pupille fing an sich zu erweitern; so wie jedoch das Extract von Neuem die Hornhaut berührte, athmete das Thier hastiger und die Pupille verengerte sich wieder, ohne dass die Lidbewegung eine Empfindung verrieth. Das Auge wurde voller und praller. Um 3 U. 40 M. war rechts die Mitte der sehr gewölbten Hornhaut etwas bläulich, die Pupille war erweitert, der Sphincter breit, die Iris lichter als links, das obere Irisgefäss sehr verengt und das Thier war scheintodt. Ich spülte es ab. Es wurde starr und zuckte mit dem gestreckten Körper selbst beim Anhauchen. Am linken Auge zeigte sich noch etwas Gefühl. Beide Augen waren meistens geschlossen und herabgedrückt, beide Iris waren wieder dunkler, am wenigsten rechts, wo auch das obere Irisgefäss etwas enger war, und beide Pupillen waren erweitert, doch war die rechte etwas enger und deren Sphincter etwas breiter als links; der rechte Bulbus war auch etwas schlaffer als der linke. Um 5 U. war rechts die Pupille quer $2\frac{3}{20}$ ''' , senkrecht 2''' , links, quer und senkrecht $2\frac{3}{20}$ ''' , rechts war die Hornhaut excoriirt, das obere Irisgefäss war jederseits noch enger geworden und beide Iris waren schwarzgoldglänzend, die rechte aber war heller. Um 9 U. waren beide Augen sehr geschwellt, beide Hornhäute sehr gewölbt, beide Pupillen sehr erweitert, beide obere Irisgefässe wieder sehr dick, und alle diese Erscheinungen waren rechts stärker, rechts aber war die Iris mehr noch hell und gelblich, der Sphincter breiter und der mehr prominente Bulbus schlaffer. Am anderen Morgen zuckte das erstarrte Thier noch mit allen Theilen, und beim Berühren der Augen, besonders des linken, zuckte es noch mit dem Rumpfe. Die Section ergab eine bedeutende Hyperämie der Schädelhöhle und des Wirbelkanals und eine grössere Hyperämie im Gehirn als im Rückenmarke, (7. Sept.).

2. und 3. Versuch. Anwendung des Extr. Nuc. vomic. am Auge des Kaninchens.

In's rechte Auge eines weissen erwachsenen Thieres tröpfelte ich in 30 M. $\frac{1}{2}$ Gr. Extract (in $\frac{1}{2}$ Dr. Wasser) lau ein. Das Thier blinzelte nicht, sondern hielt das Auge weit offen. In der 20. M. erst zeigten sich an der Schleimhaut und an der Auftröpfungsstelle am oberen Umfange des Bulbus einige Gefässe. In der 25. M. wurde das Thier erschreckbar und in der 30. M. fingen die Augen an zu glotzen, und sofort trat ein Krampfanfall ein, der indess bald vorüberging. In der 40. M. war die Pupille quer $2\frac{2}{10}'''$, senkrecht $2\frac{8}{10}'''$ (vorher $1\frac{2}{10}'''$ und $1\frac{7}{10}'''$), die Hornhaut war etwas unempfindlich, die Schleimhaut war mässig injicirt und die obere subconjunctivale Injection war gering, doch erstreckten sich um die Hornhaut herum einige Gefässe; die im Anfall, mit Ausnahme der Randvenen, blutleeren Ohren waren jetzt strotzend hyperämisch, das Athmen war jagend und mühsam, und der Herzschlag des erschreckbaren Thieres war beschleunigt und härtlich. Nach 4 St. war das Auge ziemlich feucht, die Injection mässig, das Gefühl an der Hornhaut noch nicht ganz lebhaft und die Pupille, die sich bis zur Dämmerung immer mehr erweitert hatte, war dem Lichte gegenüber anscheinend normal eng; die allgemeinen Erscheinungen waren noch nicht ganz verschwunden.

An demselben Tage legte ich um $6\frac{3}{4}$ U. an einem schwarzen erwachsenen Thier $\frac{1}{4}$ Gr. Extract auf einmal rechts unter das obere Lid. Das Thier blinzelte darauf nicht gar sehr. Nach 10 M. war das Mittel zerflossen und das sehr weit geöffnete Auge wurde nun von Zeit zu Zeit blinzeln geschlossen, die Hornhaut war etwas praller, das Gefühl derselben etwas vermindert, die Pupille etwas weiter, die Schleimhaut hell und mässig geröthet und die oberen subconjunctivalen Gefässe waren nur zart und sparsam injicirt; das Herz schlug hämmernd und jagend. Um 7 U. war das Thier erschreckbar und es zitterte krampfhaft beim Anfassen. Das Auge stand jetzt sehr weit offen, die äussere Injection desselben war wieder vermindert und die obere Schleimhaut zeigte einen etwas trocknen Glanz, der Bulbus aber war sehr prall und die Hornhaut war wieder etwas empfindlicher als kurz vorher. Um 7 U. 5 M. brachen nach wiederholten Krampfstössen sehr starke Krämpfe aus; die Augen glotzten dabei, die rechte Pupille war verengt und das Herz schlug 60 Mal in 1 M. Um 7 U. 10 M. war der Anfall vorüber; das Thier

athmete sehr hastig und angestrengt, die Injection war noch mehr vermindert, die abnorm gewölbte Hornhaut war weniger prall, das Gefühl derselben war nur wenig träge und die Pupille war mässig erweitert. Durch erschütterndes Anstossen und durch vermehrte Willensanstrengung, wie beim Emporheben oder beim Sitzen auf dem glatten Tische, entstanden Krämpfe, dagegen nicht durch Schmerz, wenn dieser auch heftig war. Um 7 U. 18 M. war die Krampfsneigung schon gering. Das Auge stand sehr weit offen, die Injection war noch geringer, die glotzend gewölbte Hornhaut zeigte Vertrocknungsgrübchen und ihr Gefühl war so stumpf, dass sie sich tief gegen die sehr erweiterte Pupille hin mittelst einer grossen, an ihrer Oberfläche zart gerunzelten Telle eindrücken liess, wobei die Lider und die Nickhaut nur leicht zu überwindende Bewegungen machten. Um 9 U. zeigte das Thier noch beständig, besonders beim Anfassen, etwas Beben, und das Athmen und der härtliche Herzschlag waren noch sehr jagend. Die Injection der Schleimhaut und der wenigen oberen subconjunctivalen Gefässe war sehr gering, die Hornhaut dagegen war sehr gespannt und äusserst stark gewölbt, ihr Gefühl war etwas deutlicher, doch ziemlich leicht abzustumpfen, die Iris war gefässreicher geworden und die unmässig erweiterte Pupille war quer $4\frac{7}{10}''$, senkrecht $5\frac{2}{10}''$; auch links war die Pupille etwas erweitert und das Hornhautgefühl etwas vermindert.

Am 2. T. (18. Nov.) war die Schleimhaut nur dürftig geröthet und die subconjunctivalen Gefässe waren verschwunden, doch glotzte das Auge mit der noch allzusehr gespannten und gewölbten Hornhaut noch stark und die Pupille war noch ziemlich erweitert. Die Oberfläche der Hornhaut war sehr trocken, wurde jedoch bei der Untersuchung etwas feucht, die Schleimhaut hingegen bekam bei letzterer nur eine sehr geringe helle Röthe und nirgends zeigte sie trotz der wiederholten Berührung des Auges ein irgend etwas grösseres Gefäss. Anfangs war die Empfindlichkeit der Hornhaut sehr gross und die Lider zitterten beim Abziehen, doch beides verlor sich während der Untersuchung. Das Herz schlug noch hämmernd, und periodisch bebte das Thier beim Anfassen noch stark, wobei sich die Pupille noch mehr erweiterte und das Auge noch glotzender wurde. Auch am 4. T. zeigte das Thier beim Anfassen noch ein starkes Muskelbeben und bei der Untersuchung verlangsamte sich der Herzschlag und wurde häm-

mernd. Die obere Uebergangsfalte war jetzt blassroth und etwas gewulstet, und sie nahm beim Umstülpen des Lides, mehr als die untere, wieder ein etwas trockenglänzendes Aussehen an. Die Empfindlichkeit beim Berühren der Hornhaut und beim Abziehen der Lider war noch gesteigert und die Injection nahm hierbei schnell zu und das Auge wurde feuchter, doch blieb das Alles nur mässig, war aber bemerkbarer, als bei einem gleichzeitig mit Ergotin behandelten Auge. Die Hornhaut und die Pupille erschienen normal. Auch am 8. T. vermochte ich noch, die mir bekannten Erscheinungen wiederzufinden, obgleich sie sich sehr vermindert hatten und das Auge wie ganz normal erschien.

VII. Schlussresultat.

Am Herzen steigerte das Brechnussextract die schon sehr kräftige Bewegung nicht sehr auffallend, schwächte aber dieselbe um so deutlicher. Am Darm, besonders am Magen, regte es eine lebhafte Thätigkeit an. Den abgetrennten Muskeln gab es nur schwache Impulse, die Flimmerbewegung wurde durch dasselbe verlangsamt, und am ausgeschnittenen Auge erzeugte es zunächst Verengung der Gefässe mit Collapsus des Auges, während sich auch gleichzeitig Injectionerscheinungen zeigten, und erst nach 1 St. entstand eine solche Schwellung, dass das Auge gegen das andere in Vorzug kam. Am Auge des lebenden Thieres machte es beim Frosche die beiden dunklen Iris lichter, darauf wurden diese beim Eintritt der Narkose wieder dunkler, und die jetzt noch mehr verengten Gefässe wurden mit dem zunehmenden Tode wieder voller. Am Auge des Kaninchens liess sich keine genügende Entzündung der Bedeckungen erzeugen, und doch wirkten die kleinen Mengen schon lebensgefährlich; eine stärkere Gefässthätigkeit mit Exsudation als äusserlich entstand dagegen im Inneren des Auges, zum Theil auch, weil sich hier die zusammenziehende Wirkung des Mittels nicht so wie an der Oberfläche äussern konnte, wo sie der Schleimhaut ein trockenglänzendes Aussehen verlieh. Den sensitiven Nerven gab es beleidigende Impulse und lähmte sie schnell, aber nicht anhaltend, (und durch allgemeine Vergiftung erzeugte es eine Hyperämie im Bereich der Nervencentra; bei einem Kaninchen machte es in der Stärke von $\frac{1}{4}$ Gr. eine apoplektische Blutfülle des Wirbelkanals und eine entzündliche Injection der Rückenmarkshäute und des Rückenmarks, Med. Briefe II, 12).

Das Brechnussextract besitzt demnach die Eigenschaften des Strychnins in bedeutendem Grade.

VIII. Anhang.

Ueber die Ursache der vermeintlichen specifischen Wirkung der Brechnuss auf das Rückenmark.

Es kann nichts Eigenthümliches sein, dass das Strychnin auf's Rückenmark oder so vorherrschend auf dasselbe wirkt. Denn in der That alle Mittel wirken auf dasselbe, und es giebt nichts Wirksames, was nicht vorherrschend am Nervencentrum seine Wirkung äussern könnte. Alle Mittel nämlich, welche den Gefässnerven Impulse geben, wirken besonders auf die Nerven der Gefässe, welche das Gehirn und Rückenmark und deren Umhüllung versorgen, und sie erzeugen dadurch an diesen Theilen Congestionszustände. Da nun das Strychnin für die Gefässnerven eins der stärksten Impulsmittel ist, so macht sich dessen Wirkung an den Gefässen des Nervencentralapparats nur besonders bemerkbar, und durch Erzeugung einer Myelitis und Arachnitis ruft es die bekannten Erscheinungen der gesteigerten Reizbarkeit und des Krampfs hervor. Auf die Gefässnerven des Nervencentrums wirken aber alle irgend thätigen Mittel desshalb vorzugsweise, weil gerade diese Nerven alle Eindrücke am leichtesten, empfindlichsten und stärksten aufnehmen. Auf sie scheinen beim Frosche die Gefässnerven des Auges zu folgen, und überall am Körper haben die Gefässnerven eine angeborene verschiedenartige Begabung, die an den Beckengefässnerven so beschaffen erscheint, dass die Impulse hier vorherrschend schwellungerzeugend wirken.

XLIV.

E r g o t i n.

- I. Am ausgeschnittenen Herzen.
- II. Am ausgeschnittenen Darm.
- III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
- IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
- V. u. VI. An den Gefässen und Muskeln.
- VII. Allgemeine Vergiftung.
- VIII. Am ausgeschnittenen Auge.
- IX. Am Auge des lebenden Thieres.
- X. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Das ausgeschnittene Froschherz schlug 56 Mal in 1 M., ziemlich kräftig. In Folge des Ergotin ($\frac{1}{50}$ Gr.) entstand sofort eine Pause, dann erfolgten einige kräftige, aber verlangsamte Schläge, und hierauf schlug das Herz wieder häufiger, doch bloss 44 Mal in 1 M. Auch schlug es mehr und mehr geschwächt und die Vorhöfe fingen an vorzuherrschen. In der 4. M. des Versuchs zählte ich 48 flüchtige und äusserst schwache Schläge, und in der 6. M. stand Alles still. Die Berührung veranlasste den Ventrikel zur Schrumpfung, und nach 4 St. erzeugte die Schwefelsäure an demselben nur noch eine schwache Wirkung, (14. Juni).

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. An dem ausgeschnittenen Froschdarm, der 18 M. nach dem Ausschneiden an seiner unteren Hälfte mehrfach eingeschnürt war, legte ich auf einzelne Stellen vom Magen an feine Tröpfchen Ergotin. In Folge dessen entstanden an den glatten Stellen des Darms sofort flüchtige Contraktionen, während die bereits eingeschnürten Stellen schnell und bedeutend nach dem Ergotin in ihrer Contractur nachliessen. Am Magen dauerte die Ergotin-Contractur ungleich länger an als am Darm. Nach 7 M. entstand durch das Ergotin an denselben Stellen des Darms theils keine, theils eine kaum deutliche, am Magen hingegen wiederum eine ziemlich kräftige Contraction, und am Darm

blieb das Ergotin auch fernerhin erfolglos; selbst der Druck wirkte späterhin auf denselben nur langsam und schwach. Nach 1 St. fand ich den ganzen Darm gleichförmig mässig verengert, ebenso 3 St. später, und die Schwefelsäure erzeugte dann an Magen und Darm nur eine schwache Zusammenschrumpfbewegung, (14. Juni).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. Die mit einzelnen feinen Tröpfchen Ergotin ($\frac{1}{4}$ Gr. im Ganzen) belegten Muskeln des amputirten Beins vom Frosche zogen sich am Oberschenkel sofort zuckend zurück, wurden bauchiger und sonderten sich schärfer von einander ab; an den Wadenmuskeln entstand dagegen augenblicklich keine Veränderung, und erst nach 20 M. waren dieselben verschmälert, während sich bis jetzt die Retraction der Oberschenkelmuskeln schon bedeutend verstärkt hatte. Ich trug jetzt abermals $\frac{1}{4}$ Gr. auf, sah aber hiervon augenblicklich keine Wirkung mehr. Nach 4 St. fand ich die Ergotin-Wadenmuskeln derber und platter, als die des anderen Beins, und die mit Ergotin belegten Oberschenkelmuskeln fand ich stark retrahirt, die Muskelmasse verschmälert, höher, derber, die einzelnen Muskeln bauchiger und deren Schnitttrand stark aufgewulstet und umgestülpt, während dieselben Muskeln des anderen Beins noch ganz platt und schlaff lagen, an einem dritten Schenkel aber in Folge von Haschisch noch viel stärker contrahirt waren. Die Schwefelsäure erzeugte jetzt an dem unversehrten Beine eine lebhafte und wiederholte Bewegung mit Ortsveränderung, an dem Ergotinschenkel hingegen rief sie eine ungleich schwächere und an dem Haschischschenkel eine noch geringere Thätigkeit hervor, (14. Juni).

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. Auf die Gaumenschleimhaut des abgetrennten Kopfstückes vom Frosche trug ich Ergotin in den feinsten Portionen auf. Dasselbe zog sich, zum Theil durch die Bewegungen der Schleimhaut, in der Mitte des Gaumens zusammen, und nach $\frac{3}{4}$ St. war ein Theil desselben abwärts geströmt. Die jetzt aufgestreute Kohle strömte darauf an der freigewordenen rechten Seite in 7 M. abwärts, während sie an allen übrigen Stellen hangen blieb. Dasselbe geschah in gleicher Weise, als ich etwas später nochmals Kohle aufstreute. Nach 4 St. fand ich die hängengebliebene Kohle noch überall unverändert, und die Schwefelsäure regte jetzt deren Strömung an einigen Stellen an, (14. Juni).

V. u. VI. An den Gefässen und Muskeln.

1.—16. Versuch. Anwendung des Ergotin an den abgetrennten, an den isolirten und an den nichtisolirten Gefässen des Frosches und Kaninchens.

1. Am Frosche bestrich ich die Schnittfläche des abgeschnittenen Schenkels, und die Faserbündel wurden hierdurch zwar blasser und das blutige Aussehen minderte sich, doch kehrte dieses theilweise wieder und schwand auch durch wiederholte reichliche Application des Ergotin nicht ganz. 2. Die geschwellten Venen auf dem Fussrücken des amputirten Beins verengten sich unter dem Ergotin; 3. die blossgelegte A. crur. desselben wurde durch Ergotin enger und die V. crur. rundlicher und praller. 4. Eine Vene des abgeschnittenen Muskels wurde an der mit Ergotin belegten Stelle breiter und in wenigen Minuten auch in ihrer ganzen Länge dicker; nach 10 M. aber war jene Stelle wieder enger, während das Gefäss sonst überall relativ breiter war, und am anderen Tage war dieses verengt, jedoch an jener Stelle am wenigsten. 5. Die aus einem abgetrennten Muskel hervorragende Arterie und Vene wurden unter dem Ergotin rundlicher, praller, straffer, kürzer, knotig, enger. 6. Am abgetrennten Arm wurde ein auf den Muskeln liegendes feines Gefäss durch Ergotin sofort weiter, bald darauf aber stellenweise enger und nach 1 St. war es in seiner ganzen Länge verengt, und so blieb es auch, — zierlicher, zarter, schärfer geformt, deutlicher. 7. Die mit Ergotin bestrichenen Muskeln des amputirten Schenkels wurden nicht blasser, sondern theils mässig hochgelb, theils mässig dunkelroth und dabei mürber.

8. An der inneren Schenkelfläche des Frosches legte ich die von den Muskeln zur Haut laufende Arterie und Vene bloss und bestrich sie mit Ergotin. Beide schwollen darauf mässig an, am meisten die Arterie, welche zunehmend stärker pulsirte. — An einem aufgespannten Thiere verengten sich diese Gefässe zunächst unter dem Ergotin und wurden erst nachher etwas weiter, und als das Thier sehr matt geworden, fand ich diese Gefässe an dem anderen Beine ganz verengt und sie schwollen hier unter dem Ergotin nicht mehr. 9. Die mit Ergotin bestrichenen Muskeln des lebenden Frosches zuckten, zogen sich in Fältchen zusammen und rötheten sich; ein grösseres Muskelgefäss schwoll hierbei an, verengerte sich aber schnell wieder und blieb dann straffer und deutlicher. Ebenso schwollen mehrere feine Gefässe, die sich nach dem Ergotin hier entwickelt hatten, durch abermaliges Bestreichen mehr an und verengten sich darauf, zierlicher und schärfer geformt. 10. Die hierbei blossgelegten Muskeln rötheten

sich nach und nach mehr. Am 2. Tage waren sie mässig roth, reich an durchschimmernden Gefässchen und mässig geschwollen. Am 4. T. war die Röthe stark und dunkel, und die wenig geschwollenen Muskeln fühlten sich derb an, waren empfindlich, zuckten beim Drücken und behielten die Spuren hiervon nicht sehr. Ich gab jetzt dem Thiere Wasser. Am 5. T. war die Röthe etwas blasser. Ich amputirte das Bein und fand die Muskelentzündung nur beschränkt und oberflächlich; die entzündeten Muskeln waren steif, derb, mürbe, wenig geschwollen und für die Schwefelsäure fast ganz unempfindlich.

11. Am Kaninchen wurde eine excoriirte Stelle des Ohres durch Ergotin sehr blutig und die Gefässchen im Bereiche derselben erweiterten sich sehr stark. 12. Unterhalb des Knies erweiterten sich die kleinen Zellgewebsgefässe unter dem Ergotin sofort mässig. 13. Am Oberschenkel schollen diese unter dem Ergotin zunächst an, verengerten sich aber darauf und wurden sogar sehr zart, blieben aber zahlreicher und deutlicher als vorher und das Zellgewebe wurde infiltrirt und bedeckte sich mit Blutpunkten. 14. Am Knie schwoll die isolirte Strecke einer kleinen Arterie bis zu $\frac{2}{10}$ ''' an; unter dem Ergotin wurde dieselbe in 5 M. $\frac{3}{10}$ ''' dick, nach 10 M. aber war sie wieder enger und endlich war die graulich gefärbte und rundlicher gewordene Stelle wieder $\frac{2}{10}$ '''. Nach 1 St. fand ich sie ungleichmässig wieder etwas weiter, und beim Durchschneiden blutete sie wenig. 15. Weiter unten belegte ich eine nichtisolirte Stelle derselben Arterie und dieselbe wurde rundlicher und voller, jedoch weniger dick als die isolirte Stelle; darauf aber verengte sie sich wieder und wurde enger als an den unversehrten Stellen. 16. An der inneren Seite des Unterschenkels isolirte ich die auf den Muskeln herablaufenden 2 Venen nebst Arterie. Dieselben blieben hierbei ganz eng; oberhalb pulsirte die Arterie. Durch Ergotin schollen die isolirten Gefässstellen wiederholt vorübergehend an und die Pulsation oberhalb stieg. Ich durchschnitt dann die Gefässe, und es blutete augenblicklich fast gar nicht, nach 1 M. aber blutete das obere Ende mässig, und durch Ergotin stand die Blutung zwar, jedoch nicht leicht; ich fand jetzt die Mündung der 3 Gefässe offen und ihre Wände steif, auch war die Pulsation des Arterienendes nicht mehr sichtbar. Endlich schnitt ich die oberen Enden der 3 Gefässe kurz ab, und es blutete darauf mässig, aber anhaltend, und das Ergotin blieb erfolglos; es blutete sogar um so mehr, je mehr ich dasselbe an dem dick- und steifwandig gewordenen Ende der Arterie applicirte.

VII. Allgemeine Vergiftung.

Versuch. Ich liess einen Frosch, nachdem ich 3 St. vorher links den Trigeminus durchschnitten hatte, $1\frac{1}{2}$ Gr. Ergotin verschlucken. Nach 2 St. war das Thier sehr matt, athmete leise und häufig und blieb fast bewegungslos auf dem Rücken liegen. Beide Pupillen waren weiter als vorher, das obere Irisgefäss war jederseits verengt, und rechts war das Gefühl der Hornhaut träge und die Iris war glänzender und zahlreich schwarz gezeichnet, links aber war sie sehr licht und ebenfalls glänzender. Nach 24 St. war das Thier todt. Rechts war die Pupille weiter, das obere Irisgefäss etwas stärker und die Iris durch die vermehrte schwarze Zeichnung viel dunkler als links, wo das Auge sehr schlaff war. Beim Aufschlitzen des Bauchs zeigte das Thier noch Gefühl und das Herz pulsrte noch. Nach der Exstirpation der Eingeweide war rechts das obere Irisgefäss bis an den Stamm verschwunden und dieser war enger als links, links hingegen war jetzt der Stamm dicker und dessen rothe Fortsetzung noch deutlich; rechts entstand demnach durch Uebertragung Verengerung, während links die durch den Blutdruck erzeugte mässige Erweiterung fort dauerte. Links aber wurde dennoch die Iris zuerst grünlich, doch gleichzeitig mit dieser grünen Entfärbung an der Peripherie wurde sie um den Sphincter herum vorübergehend mehr hochgelb. — Herz, Lunge, Darm und die (weiblichen) Genitalien zeigten keine ungewöhnliche Beschaffenheit, die mit Ergotin bedeckte Magenschleimhaut war etwas geröthet, die Wirbelknochen waren sehr blutreich, ebenso die Oberfläche des Gehirns, die Schädelbasis hingegen und die hintere Fläche des Rückenmarkes waren nur mässig blutreich, das Gehirn war stark injicirt und das Rückenmark war blass und sehr weich, (2. Febr.).

VIII. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Um 1 U. schnitt ich beide Augen des Frosches aus, das rechte zuerst. Die beiden braungoldschwarzen Iris waren darauf nicht viel heller; beide Hornhäute massen quer $2\frac{1}{10}$ ''' , die rechte Pupille quer $1\frac{2}{20}$ ''' , senkrecht $1\frac{3}{20}$ ''' , die linke $1\frac{4}{20}$ ''' und $1\frac{6}{20}$ ''' , und links war das obere Irisgefäss kürzer und zarter und der Bulbus etwas bauchiger. Um 1 U. 5 M. legte ich rechts auf die Hornhaut $\frac{1}{20}$ Gr. Ergotin. Um 1 U. 9 M. war dann rechts die Iris heller, das obere Irisgefäss enger, die Pupille weiter und die Hornhaut praller. Um 1 U. 20 M. war rechts die Mitte der Hornhaut etwas bläulich, die Pupille maass $1\frac{6}{20}$ ''' und $1\frac{8}{20}$ ''' , und die Iris

war noch lichter, aber doch weniger als die spontan ebenfalls heller gewordene linke Iris. Um 1 U. 28 M. war rechts die Iris wieder dunkler, grüngelbbraunschwarz, und das obere Irisgefäss war jetzt bis an seinen Stamm verschwunden und dieser war enger als links; die Hornhaut maass quer $2\frac{5}{20}'''$, (links $2\frac{6}{20}'''$) und die Pupille $1\frac{9}{20}'''$ und $1\frac{3}{10}'''$, links $1\frac{4}{20}'''$ und $1\frac{9}{20}'''$. Um 1 U. 38 M. war rechts der Bulbus bauchiger und umfangreicher, die Hornhaut stark gewölbt, die Iris noch mehr grünlich (links goldgelbglänzend-schwärzlich), und die Pupille war $1\frac{12}{20}'''$ und $1\frac{6}{20}'''$. Um 1 U. 48 M. waren die Derbheit und der Widerstand der Hornhautmitte noch grösser, der sehr zarte Stamm des oberen Irisgefässes schwellte periodisch etwas an, und der Sphincter war nicht sehr verschmälert. Um 2 U. 10 M. verengerte sich rechts die Pupille wieder und die grünliche Entfärbung der Iris war nicht mehr gestiegen, diese erschien jetzt mehr braungelbschwärzlich, während die linke Iris grünlich wurde. Um 3 U. war das obere Irisgefäss jederseits zart, rechts mehr, und rechts war die Iris mehr bräunlich, links mehr grünlich und glänzender. Um 4 U. 15 M. war rechts die Iris braungelbröthlich, links grünlich, rechts war die Pupille $1\frac{7}{20}'''$ und $1\frac{4}{20}'''$, links $1\frac{8}{20}'''$ und $1\frac{6}{20}'''$, und rechts war der Bulbus breiter und bauchiger und die Hornhaut war noch gewölbt, obwohl bereits ziemlich platt, links aber war sie in der Mitte schon eingesunken. Auch um 6 U. war die rechte Hornhaut noch etwas gewölbt, links hingegen tief eingesunken. Um 9 U. war links die tief eingesunkene vordere Fläche des Auges sehr trocken, die Iris grünlichschwarz und der Stamm des oberen Irisgefässes dick: rechts aber war die vordere Fläche weniger tief eingesunken und dabei sehr feucht, die umfangreiche Linse drängte stark gegen die Pupille, die vielfarbige Iris hatte noch ein bräunliches Gelb und viel Glanz, und ihr kurzes oberes Irisgefäss war zwar etwas dicker geworden, jedoch zarter als links, (15. Nov.). Obgleich demnach rechts das Ergotin anfangs feindlich eingewirkt hatte, so lebte doch die Iris länger als links und das Auge kam gegen das linke Auge in jeder Hinsicht in Vorzug. Da nun das Ergotin später, indem es reichlicher eindrang, doch natürlich stärker wirkte als anfangs, so musste die anfangs feindlichere Wirkung desselben in dem Zustande der Nerven ihren Grund haben.

IX. Am Auge des lebenden Thieres.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Ergotin am Auge des Frosches, rechts bei durchschnittenem N. trigeminus, links am unversehrten Auge.

Rechts war vor 10 T. der Trigeminus durchschnitten worden, und rechts war jetzt der Bulbus schlaffer, die bläuliche Hornhaut gewölbt, die Pupille viel enger, die Iris lichter, das obere Irisgefäß bis an seinen Stamm verschwunden und dieser war dicker als links. Nach dem Erfassen des Thieres schwoll jederseits das obere Irisgefäß an, rechts viel mehr und länger, an beiden Iris stieg der Glanz, am meisten links, beide Augen wurden voller, und rechts wurde die Pupille etwas weiter. Um 10 U. 25 M. trug ich rechts $\frac{1}{20}$ Gr. Ergotin auf. In Folge dessen wurde rechts das obere Irisgefäß in noch längerer Strecke sichtbar, aber noch nicht dicker, die obere Irishälfte bedeckte sich unter dem beschleunigten Herzschlag und Athmen des Thieres reichlich mit sichtlich contrahirten Gefäßen, und die Iris wurde glänzender. Um 10 U. 33 M. war rechts der Stamm des oberen Irisgefäßes zarter, dessen neuentwickelte Verzweigung aber war dicker geworden und die schwarze Zeichnung der Iris hatte sich vermehrt; links hatte sich das obere Irisgefäß auch etwas verstärkt und verlängert, war aber viel zarter als rechts. Um 10 U. 40 M. war rechts unter wiederholtem Steigen und Fallen der Gefäßfluth der Bulbus voller und gespannter und die gelbglänzende Iris dunkler geworden; links stieg deren goldrother Glanz immer mehr. Um $10\frac{3}{4}$ U. waren beide Pupillen etwas erweitert, links hatte sich das Gefühl der Hornhaut etwas vermindert, und rechts hatten sich die Gefäße etwas verengt und die gelbliche Farbe der Iris war grünlich. Um 11 U. war rechts die obere Irishälfte hellgelbgrünlichglänzend und die Schwellung der Gefäße hatte sich mit dem zunehmenden Eindringen des Mittels noch mehr vermindert. Um 12 U. waren rechts an dem trocken sitzenden Thiere die Gefäße sehr verengt, schwollen aber nach dem Erfassen bald wieder an, und die Iris war wieder mehr rein gelb und glänzend; links war die Iris mehr goldroth und mehr schwarz und die Gefäße waren in ihrer mehr zarten Weise gleichmässig und anhaltend geschwellt. Rechts war demnach der Bulbus zu keiner vollen und andauernden Aufblähung gelangt und späterhin schwand die Wirkung des Ergotin immer mehr. Um $1\frac{1}{2}$ U. war rechts die Iris goldglänzend, obwohl nicht so sehr wie links, und die Trübung des Hornhautepitelium war vermehrt. Um 9 U. endlich war rechts die Iris wieder goldgelb und heller,

ärmer an schwarzen Zeichnungen als links, und das sehr verengte obere Irisgefäss war wieder sehr verkürzt, (16. Nov.)

Am 3. T. war rechts die Pupille weiter als links, quer $1\frac{5}{10}'''$, senkrecht $1\frac{1}{10}'''$, links $1\frac{4}{10}'''$ und $1'''$, und rechts war die Iris hellgelb und weniger glänzend als links. Links war die Iris goldgelbglänzend und fein etwas schwarz gezeichnet, und das obere Irisgefäss war sehr zart und enger als rechts. Ich wandte jetzt von 1 U. an links am unversehrten Auge während 1 St. $\frac{1}{20}$ Gr. Ergotin an. Hierauf schloss und senkte sich das Auge, die Pupille verengte sich, und das Athmen wurde verhalten, bis der jedesmalige Eindruck vorüber war. Unter dem Ergotin schwellen die Lidgefässe an, und nach 3 M. war links die Iris glänzender, der Bulbus voller und das obere Irisgefäss enger, nach 10 M. aber war letzteres etwas geschwellt; an dem oberen Hornhautrande duldet jetzt das Thier das Ergotin, verengte aber dennoch bei jeder Application die Pupille. Nach 20 M. war links das obere Irisgefäss noch etwas voller, behielt aber dabei eine gewisse Zartheit. Das Athmen wurde nicht häufig. Nach 25 M. endlich erweiterte sich links die Pupille etwas nach oben; — rechts war bei diesem Versuche die Pupille weiter, die Iris glänzender, das obere Irisgefäss dicker und der schlaffe Bulbus voller geworden. Nach 1 St. war links die Iris matter, das obere Irisgefäss war dicker als vor dem Versuche, die Pupille mit breitem Sphincter maass $1\frac{7}{10}'''$ und $1\frac{5}{20}'''$, rechts $1\frac{6}{10}'''$ und $1\frac{5}{20}'''$, der Bulbus war geschwellt, und das Gefühl der Hornhaut war nicht ganz geschwunden. Das Thier war matt. Um $2\frac{1}{4}$ U. war links die obere Hornhauthälfte getrübt, und das obere Irisgefäss war jederseits verengt. Um $3\frac{1}{4}$ U. war links das Gefühl reichlich wiedergekehrt und die Iris hatte wieder mehr Glanz. Die geschwellten Gefässe des Lides waren wieder geschwunden. Um $7\frac{1}{2}$ U. waren beide Pupillen noch erweitert, am meisten die linke, und links war die Iris mehr schwarz gezeichnet und das obere Irisgefäss sehr zart; rechts war die Iris lichter und glänzender und der allein sichtbare Gefässstamm war dicker als links, — wesentlich also an beiden Augen fast wie vor diesem Versuche.

3. Versuch. Anwendung des Ergotin am Auge eines grauen starken Kaninchens.

Von 3 U. 42 M. an trug ich rechts nach und nach 2 Gr. Ergotin auf. Das Thier blinzelte darauf hastig und stark, jedoch liess der Eindruck bald nach, und nach 5 M. war dieser auch etwas weniger lebhaft. Um 3 U. 52 M. fand ich die Pupille (vorher quer $3\frac{1}{2}'''$, senkrecht $4'''$) enger, die Hornhaut gewölbter und praller,

deren Gefühl etwas stumpfer, die oberen subconjunctivalen Gefässe nur sparsam und zart injicirt und die Schleimhaut sehr hellroth, bereits etwas gewulstet und ödematös, doch deren Gefässe nur zart geschwellt. Um 4 U. 5 M. war das Oedem gestiegen, aber die Schleimhautgefässe waren wieder enger. Das Auge zuckte sanft, so wie es das Ergotin berührte. Nach jeder Application wurde das Auge schnell sehr feucht und das Thier blinzelte etwas kräftig, worauf es dann das Auge sanft geschlossen hielt; nach einiger Ruhe minderten sich die Injectionserscheinungen jedesmal wieder beträchtlich. Die oberen subconjunctivalen Gefässe blieben durchaus zart. Die Verengerung der Pupille stand im Verhältniss zum Schmerze. Um 4 U. 25 M. stand das Auge sehr weit offen und die pralle Hornhaut war gar nicht lebhaft empfindlich, dennoch zuckte das Auge wieder stark, als ich jetzt die letzte Portion auftrug. Das Herz schlug pochend und verlangsamt. Um 4½ U. war die Schleimhaut mässig ödematös, ihre helle und zarte Injection war nicht stark, die obere subconjunctivale Injection war schwach, das Gefühl war überall noch etwas stumpfer, die Prallheit des Bulbus war etwas vermehrt und die Schleimhaut war etwas trockenglänzend. Um 6½ U. war das Auge reichlich geöffnet und sehr feucht, die Absonderung war vorherrschend wässerig, die Gefässe waren überall zart, die Injection war nirgends gestiegen, die Hornhaut war wieder sehr empfindlich, die Pupille war (bei Lichte) weniger eng als bisher, und die Prallheit des Bulbus war um etwas vermindert, stieg aber nebst der Retraction in Folge von Berührung der Hornhaut sofort. Um 9 U. war die Pupille mässig erweitert, die hellbraune Iris war dunkler, ihre Gefässe waren geschwellt und die empfindliche Hornhaut war gewölbter und praller, das Oedem dagegen war vermindert und an der Oberfläche des Auges hatte die Injection überall abgenommen; am linken Auge war die Hornhaut ebenfalls in verstärktem Grade gewölbt, ihr Gefühl war etwas vermindert und die Pupille war weiter als rechts. (17. Nov.),

Am 2. T. war die Hyperämie bedeutend geschwunden, vom Oedem zeigte sich keine Spur mehr, die untere Schleimhaut war sehr blass, und die obere war nur blassröthlich, doch war letztere mit mehreren kleineren und grösseren hellrothen Gefässen bedeckt, die übrigens bei ihrer geringen Schwellung eine deutliche

Contraction verriethen. Die subconjunctivalen Gefässe waren fast ganz geschwunden, die Irisgefässe zeigten aber noch einige vermehrte Völle, die mässig erweiterte Pupille war enger als links, die Hornhaut war, wie das ganze Auge, abnorm empfindlich, ihre Wölbung und Spannung waren etwas noch vermehrt, und ihr Epithelium war etwas verletzbar. Bei der Untersuchung stieg die Hyperämie überall mässig, die Pupille und Lidspalte wurden enger und der Bulbus retrahirte sich mehr. Am 4. T. war die Schleimhaut überall sehr blass, deren hellrothe Gefässstämme wurden beim Umstülpen der Lider kaum dicker als am anderen Auge und die subconjunctivalen Gefässe waren ganz verschwunden, die Irisgefässe aber waren noch etwas geschwellt, die Pupille war jetzt etwas weiter als links, und die an dem glotzend weit geöffneten Auge stark hervorragende Hornhaut hatte noch eine vermehrte Spannung und eine gesteigerte Empfindlichkeit. Der Herzschlag wurde bei der Untersuchung wieder ähnlich, wie bei der Anwendung des Ergotin. Am 8. T. war die Pupille des glotzenden Auges noch nicht normal eng. Bei der Untersuchung vermehrte sich die Spannung der Hornhaut wieder und die Schleimhautgefässe injicirten sich etwas, doch blieb deren Hyperämie geringer und die grösseren Gefässstämme der oberen Uebergangsfalte blieben enger als am anderen Auge. — Es hatte demnach im Inneren des Auges die vermehrte Gefässthätigkeit länger angedauert und war auch wesentlich stärker gewesen, als an der Oberfläche des Auges, wo das Ergotin unmittelbar und stärker eingewirkt hatte. (Siehe noch II, S. 211.)

X. Schlussresultat.

Das Ergotin gab dem Herzen starke Impulse, und schwächte es darauf. Den Darm versetzte es in Contraction, blieb aber bei der wiederholten Anwendung am Darm (nicht am Magen) ohne Wirkung und selbst der Druck wirkte dann hier schwächer. An den abgetrennten Muskeln erzeugte das Ergotin eine starke Wirkung mit Zuckungen, und das abermals aufgetragene Ergotin blieb dann ohne sichtlichen Erfolg. Die Flimmerbewegung wurde verlangsamt. An den Gefässen erzeugte das Ergotin im Allgemeinen erst Erweiterung und dann Verengerung. Auch machte es eine Injection der Vasa vasorum und machte die Gefässwände dick und steif. Bei der allgemeinen Vergiftung machte es eine Hyperämie im Bereich des Gehirns und Rückenmarks. Am ausgeschnittenen Auge wurde die (dunkle) Iris lichter und selbst grünlich und das

obere Irisgefäss wurde verengt, doch wurde die Pupille hierbei weiter und nach und nach schwoll auch der Bulbus an, die Entfärbung der Iris liess wieder nach, und das Auge gelangte gegen das andere in einen bleibenden Vorzug. Am Auge des lebenden Thieres erzeugte das Ergotin am Frosche bei durchschnittenem Trigemini zunächst eine vermehrte Schwellung der Gefässe und machte die Iris dunkler, dann verengten sich die Gefässe und die Iris wurde grünlich, darauf aber wurde das Auge bald wieder normaler, doch blieb einige Schwellung des Bulbus zurück, die jedoch unter dem Ergotin, ebenso wie die Erweiterung der Pupille, durchaus nicht üppig gewesen war. Am unversehrten Auge wurden die Schwellung des Bulbus und die Erweiterung der Pupille zwar etwas stärker, erreichten aber ebenfalls keinen hohen Grad, die Iris wurde erst glänzender und dann matter und mehr schwarz gezeichnet, und das obere Irisgefäss wurde erst enger, dann unter einiger Contraction geschwellt und endlich wieder enger; die Wirkung liess auch hier bald nach und sie dauerte jederseits im Hintergrunde des Auges etwas mehr an als an der Iris. Am Auge des Kaninchens erzeugte das Ergotin eine Injection mit zarter Beschaffenheit der Gefässe und mit trockenem Glanze der Schleimhaut; die Injection liess darauf an der Oberfläche des Auges bald wieder nach, während sie im Inneren noch stieg und sich auch hier länger erhielt. Auf die sensitiven Nerven wirkte das Ergotin beleidigend, lähmte aber dieselben nur unvollkommen und vorübergehend und erzeugte dann eine vermehrte Empfindlichkeit derselben.— Das Ergotin ist demnach für alle Nerven ein Impulsmittel, das durch seine Folgen auch lähmen kann. Als Impulsmittel wirkt es am meisten auf die Gefässnerven und zwar wirkt es hier mit der Eigenthümlichkeit, dass es die Gefässe mehr verengt, als schwellt, und sie auch nicht heftig und nicht stürmisch verengt, und da es daher nicht mit einer „giftigen“ Eigenschaft einwirkt, auch reichlicher gegeben werden kann, so kann es die allen Mitteln eigene gefässcontrahirende Kraft wohl nur leichter und besser äussern. Bei seiner heilkräftigen Wirkung gegen Blutungen, Uterinleiden und Mydriasis wird übrigens immer der Zustand der im Krankheitsheerde liegenden Gefässnerven maassgebend sein und der Grund der specifischen Wirkung in diesen und nicht in dem Ergotin liegen.

XLV.

Eis und kaltes Wasser.

- I. Am ausgeschnittenen Herzen.
- II. Am ausgeschnittenen Darm.
- III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
- IV. Am ausgeschnittenen Auge.
- V. Am Auge des lebenden Thieres.
- VI. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Eises am ausgeschnittenen Froschherzen.

Das ausgeschnittene Herz schlug 40 Mal in 1 M., ziemlich kräftig. Ich legte an dasselbe ein ihm gleiches Stück Eis 1 M. lang, und es schlug sofort seltner, 32 Mal und dann 20 Mal in 1 M., die Kraft der Schläge schwand bedeutend, die Vorhöfe und der Ventrikel alternirten in längeren Pausen, und die Oberfläche des Ventrikels wurde fein runzlig, blieb aber weich. Nach 5 M. erholte sich das Herz etwas und schlug wieder 28 Mal in 1 M., auch schlug der Ventrikel wieder etwas kräftiger, während sich jedoch die Vorhöfe noch sehr geschwächt verhielten und der vorzugsweise vom Eis getroffene linke Vorhof noch sehr unthätig blieb. Erst in der 9. M. bewegte sich letzterer wieder deutlich; indess das Herz zeigte jetzt in allen Theilen eine bedeutende Schwächung, obgleich es noch 32 Mal in 1 M. schlug. — In der 13. M. legte ich ein erbsengrosses Stück Eis $\frac{1}{2}$ M. lang an die Herzspitze, und das Herz schlug sofort angestrongter, 32 Mal in 1 M., 2 M. später aber schlug es nur noch 24 Mal in 1 M., und die Schläge verriethen bei einer gewissen Anstrengung auch eine gewisse Verzögerung und Trägheit; die Runzlung der vorderen Herzfläche hatte zugenommen. In der 25. M. schlug das Herz immer noch 24 Mal in 1 M., und die Schläge waren zwar schwächer geworden, zeigten jedoch immer noch einige Anstrengung; die Vorhöfe waren wieder thätiger, die vordere Fläche des Ventrikels aber verhielt sich jetzt immer mehr unthätig. — In der 30. M. legte ich abermals ein kleines Stück Eis $\frac{1}{2}$ M. lang auf's Herz, und dieses schlug sofort zwar nur 20 Mal, aber die Contractionen wurden am Ventrikel und an den Vorhöfen kräftiger, gedehnter, wie durch vermehrte Anstrengung verlang-

samt, und die Vorhöfe und der Ventrikel alternirten in längeren Pausen. Nach 3 M. liess diese Wirkung sehr nach, und obwohl die hintere Herzfläche noch einige Anstrengung verrieth, so schlug doch das Herz nur 16 Mal in 1 M. und im Ganzen matter. In der 45. M. schlug das Herz nur noch 12 Mal in 1 M., sehr schwach. — Ich legte endlich nochmals $\frac{1}{2}$ M. lang ein kleines Stückchen Eis an dasselbe, und der Herzschlag wurde bei derselben Frequenz wieder etwas angestrongter und die Vorhöfe und der Ventrikel alternirten wieder in etwas längeren Pausen. Nach $1\frac{1}{4}$ St. schlug das sehr livide Herz noch 12 Mal in 1 M., sehr schwach und träge, hauptsächlich an seiner hinteren Fläche, und in dieser Weise fuhr es noch 1 St. lang zu schlagen fort, wobei endlich die Vorhöfe fast allein noch thätig waren und die vordere Fläche immer trockner, welker und mehr gerunzelt wurde, (12 Dec.).

In einem anderen Versuche schlug das ausgeschnittene Herz 20 Mal in 1 M., ziemlich kräftig. Ich legte ein erbsengrosses Stück Eis an dasselbe und liess es schmelzen. Sofort schlug das Herz einige Male kräftiger, bald aber wieder etwas weniger kräftig, 24 Mal in 1. M., und hierauf wurden die Schläge immer mehr gedehnter. Als dann das Eis geschmolzen war, wurden die Schläge etwas kräftiger und bald hierauf wieder schwächer, 24 Mal in 1 M. — Ich legte abermals ein erbsengrosses Eisstückchen an das Herz, und es wiederholten sich dieselben Erscheinungen: kurze Vermehrung und bald darauf wieder Abnahme der vermehrten Kraft unter dem Eise, nach dem Schmelzen desselben wieder einige Vermehrung und bald wieder Verminderung der Kraft, so dass endlich das Herz jedesmal schwächer schlug, als vor dem Versuche. Die Frequenz veränderte sich dabei nicht. Die unter dem Eise entstandenen gedehnten Schläge verriethen eine gewisse Kraft bei einer gleichzeitigen Behinderung. — Nachdem der Eindruck sich gemindert hatte, schlug das Herz in der 8. M. 28 Mal, aber geschwächt, und in der 15. M. 24 Mal; der Ventrikel wurde immer schwächer, während sich jetzt die Vorhöfe etwas stärker contrahirten. — Ich liess zum 3. Male ein gleiches Stückchen Eis an dem Herzen schmelzen, und ich sah diesmal keine deutliche Veränderung mehr eintreten. In der 22. M. schlugen hauptsächlich nur die Vorhöfe, 24 Mal in 1 M., und vom Ventrikel betheiligte sich dabei nur etwas noch dessen hintere Fläche. In der 52. M. verhielt sich dies noch ebenso, und die Contraktionen der Vorhöfe waren sogar wieder etwas kräftiger, die obere Fläche des Ventrikels, bisher schlaff und weich, war blass und erschien trocken. Nach 2 St. schlugen die Vorhöfe noch 20 Mal in 1 M., schwach, und auch an der unteren Fläche des Ventri-

kels zeigte sich noch einige Thätigkeit. Nach 5 St. sogar sah man an den Vorhöfen noch eine schwache Bewegung, und die conc. Schwefelsäure erzeugte jetzt an dem ganzen Herzen nur eine mässige Contraction, (20. Dec.)

3. und 4. Versuch. Anwendung des Wassers von $+ 5^{\circ}$ R. und $+ 16^{\circ}$ R. am ausgeschnittenen Froschherzen.

Dasselbe schlug um 1 U. 10 M. 24 Mal in 1 M., ziemlich kräftig. Ich tröpfelte auf dasselbe 3 Tropfen Brunnenwasser von $+ 5^{\circ}$ R., und es schlug darauf immer langsamer, seltener und schwächer, endlich nur noch 8 Mal in 1 M., und es blieben auch hauptsächlich nur die Vorhöfe thätig. Indess erholte sich das Herz wieder bald, und um 1 U. 15 M. schlug es wieder 24 Mal in 1 M. und in jeder Hinsicht wieder kräftiger, doch blieb die Thätigkeit an den Vorhöfen lebhafter als am Ventrikel. Indess um 1 U. 20 M. schlug das Herz bereits wieder schwächer, 16 Mal in 1 M., und die Herzschläge waren gedehnt und träge. — Ich trug abermals 3 Tropfen auf, und das Herz schlug jetzt sofort lebhafter und die Frequenz stieg bis zu 32 Schlägen in 1 M., doch blieb die etwas contrahirte Herzspitze seit der ersten Anwendung des Wassers sehr unthätig. Um 1 U. 31 M. hatte indess die Kraftvermehrung wieder nachgelassen, das Herz schlug jetzt bloss noch 20 Mal in 1 M., die Herzschläge waren immer mehr wieder gedehnt geworden, und der Ventrikel hatte sich immer weniger betheiligt. — Ich trug zum 3. Male 3 Tropfen Wasser auf, und sofort schlug das Herz wieder 32 Mal und auch der Ventrikel wurde wieder thätiger, doch gelangte das Herz nicht wieder zu der Lebhaftigkeit, die es bei der zweiten Anwendung des Wassers gezeigt hatte, und nach 3 M. schlug es schon wieder seltener und mehr gedehnt. Um 1 U. 38 M. schlug es 24 Mal in 1 M. und der Ventrikel war wieder unthätig. — Ich trug zum 4. Male 3 Tropfen auf, und es wurde der Herzschlag wieder etwas lebhafter und der Ventrikel hob sich mehr, doch war die eingetretene Kraftvermehrung nur flüchtig. Um 1 U. 46 M. schlug das Herz 24 Mal in 1 M. und zwar im Ganzen schwächer, doch war die Kraft an den Vorhöfen und an der Basis des Ventrikels noch ziemlich stark. — Endlich übergoss ich es ganz mit Wasser, und es schlug in demselben 24 Mal, nicht deutlich verändert. Nach 3 M. nahm ich das Herz wieder aus dem Wasser und es schlug bei gleicher Frequenz matter als vorher, war auch blasser geworden und die Contractur der Herzspitze hatte sich verstärkt. Um 1 U. 54 M. hatte sich das Herz wieder etwas erholt, und der Vorhof schwoll wieder mehr an und contrahirte sich wieder etwas kräftiger; die Frequenz der Schläge blieb aber auf

24 stehen und von dem Ventrikel betheiligt sich fast nur die Herzbasis an der Contraction, und dessen vordere Fläche wurde immer trockner. Um 2 U. schlugen die Vorhöfe fast ganz allein, 24 Mal in 1 M., nicht unkräftig, ebenso um 2 U. 25. M. Auch um $3\frac{1}{2}$ U. schlugen die Vorhöfe noch, 16 Mal in 1. M. und schwach und matt; der Ventrikel war jetzt sehr trocken. Um 5 U. schlugen die Vorhöfe noch immer 16 Mal in 1 M., obgleich sie ebenfalls schon sehr vertrocknet waren. Ihre Contraction war jetzt eine peristaltische, so dass drei Stellen der Vorhöfe und der angrenzenden grossen Gefässe sich regelmässig nach einander contrahirten. Auch um $5\frac{1}{2}$ Uhr schlugen die Vorhöfe noch, und erst 1 St. später standen sie gänzlich still, (20. Dec.).

Im Brunnenwasser von $+16^{\circ}$ R. fuhr das ausgeschnittene Froschherz lange fort, in gleicher Stärke und Frequenz (36 Schläge in 1 M.), wie vorher, zu schlagen, und erst nach 15 M. nahmen beide ab. Der Ventrikel wurde dann immer blasser und unthätiger, und nach $\frac{1}{2}$ St. standen auch die Vorhöfe still. Der Ventrikel war dann zusammengeschrumpft, (22. Aug.).

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Eises am ausgeschnittenen Froschdarm.

Ich legte ein erbsengrosses Stück Eis an den Magen, und dieser schrumpfte darauf zusammen und wurde kürzer, gerieth aber nach dem Schmelzen des Eises wieder in die vorher bestandene mässige peristaltische Bewegung. Das an die obere Hälfte des Darms gelegte Eis erzeugte Einschnürungen, die sich träge entwickelten. An der unteren Darmhälfte entstand dagegen durch das Eis augenblicklich keine Veränderung. Nach dem Schmelzen des Eises verloren sich die Einschnürungen an der oberen Darmhälfte wieder, und diese blieb darauf lange unthätig. Nach $\frac{3}{4}$ St. waren an der unteren Darmhälfte unvollkommene Einschnürungen bemerkbar, und der Magen bewegte sich noch fortwährend. Nach 1 St. war der ganze Darm vom Magen bis zum Mastdarm in Thätigkeit, und an der unteren Darmhälfte zeigten sich die meisten Einschnürungen. Nach 2 St. war letztere noch mit zahlreichen Ringelungen versehen, und selbst nach $3\frac{1}{2}$ St. waren diese noch reichlich vorhanden. Nach $4\frac{1}{2}$ St. war der ganze Darm mit mehrfachen Einschnürungen ziemlich vertrocknet und die conc. Schwefelsäure erzeugte an demselben gar keine Bewegung mehr. — In einem anderen Versuche entstand durch das Eis an der unteren Hälfte des Magens eine Einschnürung, welche nur durch den Druck entstanden zu sein schien und nachliess, als ich das Eis wegnahm.

Ich legte darauf je ein erbsengrosses Eisstückchen an die obere Hälfte des Magens, an den Mastdarm und in die Mitte des Darms und liess es daselbst schmelzen. Am Mastdarm sah ich darauf keine Veränderung, an den anderen belegten Stellen entstand dagegen eine Verschmälerung, aber keine kreisförmige Einschnürung; diese entstand jedoch reichlich, als ich jene Darmstellen sanft drückte, schwand aber auch bald wieder und jene Stellen wurden dann weiter und blähten sich auf. Als das Eis nach 6 M. geschmolzen war, fing der Magen an sich peristaltisch einzuschnüren; doch liess diese Thätigkeit sofort nach, als ich wieder Eis an denselben brachte. In der 20. M. entstanden endlich am Darm zahlreiche feine Einschnürungen; ich legte denselben aus dem Eiswasser, das sich um ihn gesammelt hatte. In der 40. M. hatten die Einschnürungen nachgelassen, und der Darm sah rundlich aufgebläht aus und fing schon an zu trocknen. Nach $1\frac{1}{4}$ St. fanden sich nur am Magen noch einige schwache Einschnürungen, und der Darm war trocken, glatt, aufgebläht; der Mastdarm erschien jetzt und bisher kaum afficirt. Der Druck erzeugte am Darm langsam noch schwache Einschnürungen, und die conc. Schwefelsäure wirkte auf denselben sehr träge, dann aber ziemlich stark, (15. Dec.).

3. und 4. Versuch. Beobachtung des ausgeschnittenen Froschdarms im kalten Wasser.

Um 7 U. 20 M. schnitt ich den Darm aus. Um 7 U. 45 M. war derselbe gleichmässig glatt, und ich legte ihn jetzt in Brunnenwasser von $+ 16^{\circ}$ R. Sofort entstanden Einschnürungen. Doch liessen diese wieder nach, und um 8 U. war der Darm ganz platt, und der Druck machte an demselben keine Contraction mehr. Ich nahm ihn aus dem Wasser. Um $9\frac{1}{4}$ U. fand ich ihn dann aufgebläht, und die conc. Schwefelsäure erzeugte jetzt an demselben nur noch eine schwache Schrumpfbewegung, (22. Aug.).

In einem anderen Versuche hatte ich um 4 U. 40 M. den Darm ausgeschnitten. Um 5 U. legte ich denselben in Brunnenwasser von $+ 14^{\circ}$ R., und die wenigen, am Darm noch vorhandenen Einschnürungen verstärkten sich hierauf sofort. Um 5 U. 8 M. fand ich am Darm zahlreiche Einschnürungen. Diese verstärkten sich am Magen und Darm immer mehr und wurden immer zahlreicher, von verschiedener Grösse und Tiefe und dicht aneinandergereiht; doch an der unteren Darmhälfte war dies Alles ungleich weniger der Fall. Um 6 U. 10 M. war die angeregte Darmthätigkeit kaum vermindert, und sie war auch nachträglich noch am Mastdarm ziemlich stark erwacht. Um $7\frac{1}{2}$ U. fand ich endlich die unzählbaren Einschnürungen des Darms vermindert,

und um 9 U. waren nur noch wenige Einschnürungen vorhanden. Jetzt war der Darm schlaff und weich, der Druck hatte keine Wirkung mehr, und die conc. Schwefelsäure erzeugte nur eine äusserst geringe Schrumpfbewegung, (10. October).

Eis und Wasser gaben demnach dem Darm Impulse, das Eis aber wirkte zunächst mehr schwächend und konnte sogar die Bewegung sofort zum Nachlass bringen. Seine anregende Wirkung äusserte sich daher zum grössten Theile erst lange nachträglich, nachdem sich der Darm wieder erholt hatte. Anregender als das Eis wirkte das kalte Wasser. Nach beiden aber erschien der Darm gegen das Ende des Versuchs sehr gelähmt. Die Wirkung hing übrigens sehr deutlich von dem jedesmaligen Zustand des Darmes, oder vielmehr seiner Nerven ab.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. und 2. Versuch. Um 5 U. 10 M. amputirte ich beide Beine eines Frosches und legte nach Abziehung der Haut das linke in Wasser von $+ 11^{\circ}$ R., das rechte dagegen bedeckte ich mit der entsprechenden Menge Eis. Im Wasser wurden die Muskeln sofort viel blasser und die Oberschenkelmuskeln schrumpften und retrahirten sich sogleich. Unter dem Eise wurden die Muskeln zwar auch blass und schrumpften etwas, aber viel weniger. Um $5\frac{1}{2}$ U. waren die Muskeln an dem Wasserschenkel viel weisser und durch stärkere Verschrumpfung sehr gerunzelt und uneben, während an dem Eisschenkel die Schnittfläche noch sehr blutig war. Um $5\frac{3}{4}$ U. war das Eis geschmolzen, und ich legte jetzt beide Beine trocken. Die Oberschenkelmuskeln des Wasserschenkels waren ungleich mehr verschrumpft, derber und blasser, an dem Eisschenkel waren dagegen die Oberschenkelmuskeln platt gedrückt, mit feinen Längsfältchen versehen, viel weniger blass, kaum gewulstet und kaum retrahirt, auch war die Schnittfläche noch immer sehr blutig; ebenso waren an dem Eisschenkel die Wadenmuskeln weniger derb und blass und weniger verschmälert. Um 6 U. 22 M. liess die Wirkung an dem Wasserschenkel und noch mehr an dem Eisschenkel nach. An dem Eisschenkel fingen die bisher sehr abgeplatteten Oberschenkelmuskeln an, sich zu erheben und bildeten eine mehr gewölbte Fläche. Um $7\frac{1}{4}$ U. war auch die normale Muskelfarbe an letzteren immer mehr wiedergekehrt, und sie waren dermaassen schwach bauchig geworden, dass das Bein von einem unversehrten Froschschenkel kaum zu unterscheiden war. Es fehlte fast jede Spur von Retraction und die Muskeln fühlten sich nur wenig derber an; bloss an der unteren, mehr feuchten Fläche zeigte

sich noch einige Blässe. An dem Wasserschenkel waren dagegen die Muskeln viel blasser und alle Erscheinungen waren an denselben stärker, obgleich sich dieselben bereits sehr gemindert hatten. Die Oberschenkelmuskeln waren deutlich etwas retrahirt und noch etwas wulstig zusammengeschoben, die einzelnen Muskelbäuche waren schärfer von einander abgegrenzt, und der steifere Schnitttrand fühlte sich ziemlich derb an. An der unteren Fläche war dieser Schenkel noch sehr blass, auch hatte derselbe das Papier viel feuchter gemacht, als der andere; an seiner oberen Fläche war indess die normale Farbe auch bereits schwach wiedergekehrt. Um 10 U. waren die Oberschenkelmuskeln des Wasserschenkels mehr bauchig gewölbt, als die des anderen. Ebenso am folgenden Tage, und zwischen beiden Schenkeln fand sich kein grosser Unterschied mehr. Die Oberschenkelmuskeln des Eisschenkels waren etwas platter und jetzt unmerklich mehr retrahirt. Die Muskeln waren an beiden Beinen mürber geworden und gleich sehr hochgelb. Der Wasserschenkel war an der unteren Fläche noch etwas feuchter und an ihm erzeugte hier die conc. Schwefelsäure noch eine Spur von Wirkung, (29. Dec.). (Siehe ferner oben China III. 4 und 5. Versuch und Kaffee und Thee III. 1.—4. Versuch.)

IV. Am ausgeschnittenen Auge.

1. und 2. Versuch. Anwendung des kalten Wassers am ausgeschnittenen Froschauge und Einfluss der Dämmerung auf dasselbe.

Um 3 U. 10 M. schnitt ich beide Augen aus, das rechte zuerst. Hierauf maassen beide Hornhäute quer $2\frac{5}{10}'''$ und die rechte Pupille quer $1\frac{4}{20}'''$, senkrecht $1\frac{1}{20}'''$, die linke $1\frac{4}{20}'''$ und $1\frac{2}{20}'''$, und links war der Bulbus etwas praller. Um 3 U. 15 M. trug ich rechts auf die Hornhaut 1 Tropfen Brunnenwasser von $+ 17^{\circ}$ R. auf, und sofort wurde die Pupille etwas weiter, die Iris brauner und dunkler und das obere Irisgefäss wurde länger, doch schwankte diese Verlängerung und sie stieg und fiel. Links entwickelte sich spontan ebenfalls einige Injection. Um 3 U. 28 M. war rechts die Iris dunkler und das obere Irisgefäss stärker als links. Ich trug jetzt den 2. Tropfen auf, und um 3 U. 35 M. war rechts die Hornhaut $2\frac{5}{10}'''$, links $2\frac{9}{20}'''$, die Pupille rechts $1\frac{6}{20}'''$ und $1\frac{4}{20}'''$, links $1\frac{3}{20}'''$ und $1\frac{3}{20}'''$, und rechts war der Bulbus grösser und höher, die Hornhaut gespann-

ter, die Iris immer dunkler und das obere Irisgefäß viel entwickelter; links hatte die Injection etwas nachgelassen. Um 3 U. 46 M. trug ich rechts den 3. Tropfen auf. Hierauf stieg rechts die Hyperämie wiederum, und weil jetzt die Dämmerung nahte, so wurde auch links die Gefäßthätigkeit wieder lebhafter, indess rechts blieben alle Erscheinungen stärker und das obere Irisgefäß war geschwellter. Um 4 U. wurde es kühler (in der Nähe der Augen $+ 9^{\circ}$ R.), die Dämmerung begann, und rechts war die Hornhaut quer $2\frac{9}{20}'''$, links $2\frac{7}{20}'''$, und rechts war die Pupille noch $1\frac{6}{20}'''$ und $1\frac{4}{20}'''$, links aber etwas weiter als vorher, $1\frac{4}{20}'''$ und $1\frac{4}{20}'''$; die linke Iris war dunkler geworden und beide obere Irisgefäße waren jetzt gleich. Ich trug jetzt den 4. (letzten) Tropfen auf. Um $4\frac{1}{4}$ U. war rechts die Pupille $1\frac{6}{20}'''$ und $1\frac{8}{20}'''$, links $1\frac{5}{20}'''$ und $1\frac{9}{20}'''$, und rechts war die Hornhaut praller. Um $4\frac{3}{4}$ U., nachdem beide Augen bei $+ 6^{\circ}$ R. am Fenster gelegen, war rechts die Pupille $1\frac{8}{20}'''$ und $1\frac{4}{20}'''$, links $1\frac{6}{20}'''$ und $1\frac{4}{20}'''$, und rechts war die Hornhaut noch schön gewölbt, links eingesunken, beide Iris waren sehr dunkel, am meisten rechts, und rechts war auch das Gefäß an der ganzen oberen Irishälfte entlang stärker. Die Gefäße waren jederseits rundlich. Um $6\frac{1}{2}$ U. war, nachdem die Temperatur am Fenster bis auf $+ 2^{\circ}$ R. gesunken war, rechts die Pupille quer und senkrecht $1\frac{6}{20}'''$, links $1\frac{3}{20}'''$ und $1\frac{2}{20}'''$, und rechts war jetzt das obere Irisgefäß zarter, links etwas breiter, rechts war die Hornhaut in der Mitte noch gewölbt, links war die vordere Fläche stark eingesunken, beide Augen waren bauchig, am meisten das rechte, beide Kapseln waren geschwellt, beide Linsen waren getrübt, am meisten die linke, und beide Iris waren, besonders an ihrer oberen Hälfte und in der Nähe des Sphincter sehr dunkelbraun, etwas mehr die linke. Um $9\frac{1}{4}$ U., nachdem beide Augen seither entfernt vom Fenster bei $+ 7^{\circ}$ R. gelegen, war rechts das Auge voller und feuchter als links, rechts war die Linse noch stärker getrübt, links war sie mit der Verdunstung wieder klarer geworden, und rechts hatte die braunschwärzliche Iris noch einen sehr lebhaften Glanz und das obere Irisgefäß war rundlich, links aber war die stärker zurückgesunkene Iris an ihrer oberen Hälfte grünlich, im Ganzen jetzt lichter als rechts, und das obere Irisgefäß

war platt. Rechts war die Pupille noch fortwährend quer und senkrecht $1\frac{6}{20}'''$, links $1\frac{8}{20}'''$ und $1\frac{7}{20}'''$. Die Ränder der Pupille waren beiderseits sehr ausgerundet, links aber mehr, und der links sehr adhärente Sphincter war verbleicht und zwar noch nicht todt, jedoch sehr geschwächt, wodurch der Dilatator ein relativ stärkeres Uebergewicht als rechts bekommen hatte. Rechts sah der Sphincter entschieden lebenskräftiger aus als links. Links waren die Erweiterung und Ausrundung der Pupille und die Beschaffenheit des Sphincter ziemlich ähnlich, wie nach Anwendung des Coffein am ausgeschnittenen Auge. Am anderen Morgen waren beide Iris gleich, nach dem Ciliarrande hin mehr grünlich, nach dem Pupillarrande hin mehr schwärzlich; beide Pupillen maassen quer $1\frac{3}{20}'''$, senkrecht $1\frac{1}{20}'''$, die Sphincteren waren gänzlich verbleicht und die Pupillarränder hatten noch ihre gestrige Form, also ähnlich wie nach lähmenden Mitteln; es hatten ja auch in der That die Sphincteren eine ähnliche congestive Lähmung, wie nach Kaffee, erlitten. Das mit Wasser behandelte Auge war, nebst der Linse, umfangreicher vertrocknet als das linke, (22. Dec.).

Es ist nicht möglich, alle Gedanken, die sich an diesen Versuch knüpfen, hier experimentell zu verfolgen. Das aufgetröpfelte Wasser hatte dem Auge genützt, theils mechanisch, statt des im anderen Auge mehr verdunsteten Humor aqueus, theils zur Resorption in die Gefässe und zur Verlängerung und zur Verstärkung des Stoffwechsels, theils endlich durch die Impulse, welche von seiner Temperatur ausgingen; letztere lassen sich zwar nicht isoliren, sind aber nicht gering.

V. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Eises am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus.

Am 26. Dec. durchschnitt ich den linken N. trigeminus. Am 27. Dec. war darauf links das obere Irisgefäss sehr verschwunden, und die Iris war viel lichter und die Pupille war enger als rechts. In Folge der Untersuchung stiegen indess jederseits die Injection und die Schwellung der Gefässe, unter Vermehrung des goldrothen Glanzes der Iris, und rechts wurde die

Iris durch Vermehrung der schwarzen Zeichnung dunkler, links aber blieb sie licht; links jedoch entwickelte sich auch das obere Irisgefäss in seiner ganzen Länge und sein Stamm wurde sogar etwas dicker als rechts, doch gerieth es nicht in solche üppige Fluth, wie rechts. Die linke Pupille maass quer $1\frac{7}{10}$ ''' , senkrecht 1''' , und die rechte war zwar weiter, verengte sich aber bei der Untersuchung bis zu einer schmalen Spalte.

Um 2 U. legte ich links Eis auf die obere Hälfte der Hornhaut. Hierauf verengte sich das obere Irisgefäss, und zwar stellenweise sehr, besonders an den kleinen Zweigen, nur wenig dagegen an seinem dicken Anfang, und es verengte sich trotz der die Wirkung hindernden Unruhe des Thieres. Als darauf nach 1 M. das Eis geschmolzen war, schwollen die Gefässe langsam und mässig wieder an, während der Glanz der Iris schneller und stärker stieg, und nach 3 M. hatte das obere Irisgefäss wieder seine frühere Beschaffenheit. Die Wiederholung des Versuchs gab dasselbe Resultat. In Folge dieser Eingriffe nahm an der linken Iris die schwarze Zeichnung zwar auch etwas zu, doch blieb diese sehr licht, während die rechte Iris (zumal bei der Unruhe des Thieres) bei ihrem Goldroth immer dunkler hyperämisch wurde.

Um 2 U. 15 M. legte ich rechts ein ähnliches bohnen-grosses Stück Eis auf und liess es schmelzen. Das Thier schloss hierbei das Auge nicht, während es bei jeder anderen leisen Berührung blinkte, doch verengte sich die Pupille etwas. Unter dem Eise wurde nun das obere Irisgefäss zarter und rundlicher, verengte sich aber nicht so sehr, wie es links geschehen war, und als nach 1 M. das Eis geschmolzen war, wurde das Gefäss wieder etwas breiter und hiermit nahm auch die schwarze Zeichnung zu. Um $2\frac{1}{2}$ U. war rechts die früher sehr gelbe Iris viel dunkler und die Pupille weiter, während die linke noch fast gleich sehr licht und glänzend war wie vorher; links war jetzt der Anfang des oberen Irisgefässes enger als rechts.

Ich legte nun links ein nussgrosses Stück Eis auf. Hierauf schwoll zunächst das obere Irisgefäss etwas an, dann aber verengte es sich, schwoll aber sofort wieder, wenn ich das Eis wegnahm. Unter der fortgesetzten Anwendung des Eises verengte es sich aber sehr, und es verengten sich mehr die röthlichen Aestchen, als der Stamm; die Iris verlor dabei an Goldglanz, der Bulbus wurde voller und die Hornhaut wurde praller und bekam graulich getrübbte Stellen, ähnlich, aber schwächer, wie bei der Compression des Bulbus. Als dann nach 4 M. das Eis geschmolzen war, schwollen die Gefässe langsam wieder an, der Glanz kehrte wieder, die Prallheit der Hornhaut schwand, diese wurde

wieder klar, und die Pupille wurde weiter, $1\frac{8}{10}'''$ und $1\frac{1}{10}'''$. Ich wiederholte den Versuch links nochmals und zwar mit einem noch grösseren Stücke Eis, und sah die Gefässästchen zunächst schwellen, und erst als das Eis stärker einwirkte, trat Verengerung ein, und dann schmolz auch das Eis etwas weniger schnell, die Pupille wurde enger, $1\frac{5}{10}'''$ und $1'''$, und die Hornhaut bekam wieder graulich getrübe Stellen. Die Verengerung der Gefässe war bedeutend und dauerte lange an, sie war an den Ästchen des oberen Irisgefässes am stärksten, und durch eine schwache abermalige Einwirkung des Eises konnte ich ihre Schwellung befördern. Endlich legte ich auch rechts ein grösseres Stück Eis auf, und das obere Irisgefäss verengte sich hierauf mässig, die schwarze Zeichnung der Iris nahm sehr zu, deren Glanz verminderte sich Anfangs, stieg aber dann, die Pupille wurde enger, das Gefühl verminderte sich und die Hornhaut wurde praller, blieb aber klar. — Nach ganz beendigtem Versuche um 4 U. war jederseits das Irisgefäss in seiner ganzen Länge entwickelt, der Stamm aber war links stärker, und rechts war die Iris sehr dunkel hyperämisch geworden, links aber war sie noch immer viel lichter und viel mehr hochgelb glänzend; rechts war ausserdem der Bulbus viel mehr geschwellt, links schlaffer, und beide Pupillen waren sehr erweitert, die rechte aber am meisten, quer $2\frac{1}{10}'''$, senkrecht $1\frac{7}{10}'''$, die linke $1\frac{19}{20}'''$ und $1\frac{5}{10}'''$. — Da nun das Eis am unversehrten Auge die Gefässe weniger verengert hatte, so könnte die Ursache hiervon in den sensitiven Nerven liegen, obgleich dieselben das Eis an der Hornhaut gut duldeten. Es würden aber hier die sensitiven Nerven die verengende Wirkung des Eises nicht direct gehemmt, sondern nur dadurch vermindert haben, dass sie ihrerseits den vom Eise afficirten Gefässnerven ebenfalls und zwar andere Impulse gaben, und dass diese somit theilweise beiden Impulsen folgten. Der Ansicht jedoch, dass die sensitiven Nerven die Wirkung des Eises gehemmt hätten, steht die Thatsache sehr entgegen, dass die Gefässe bei durchschnittenem Trigeminus sehr contrahirt sind und ihre Contractur sich eher steigern als mindern lässt.

3. und 4. Versuch. Anwendung des kalten Wassers am Auge eines scheinodten Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus.

Am 20. Dec. hatte ich links den Trigeminus durchschnitten. Am 24. Dec. fand ich das Thier scheinodt. Rechts zeigte sich an der Hornhaut etwas Gefühl, und rechts war die Iris sehr dunkelbraun und das obere Irisgefäss war sehr geschwellt,

dick, prall und rundlich. Links aber war die Iris sehr gelbgrünlich, das obere Irisgefäß eng und der Bulbus schlaff. Ich trug nun rechts und links je 2 Tropfen Wasser von $+ 8^{\circ}$ R. auf. In Folge dessen wurde nun rechts die mehr hyperämische, dunklere Iris heller braun und lichter und glänzender, und das obere Irisgefäß wurde enger, links hingegen schwoll dieses Gefäß, dessen Stamm wurde dicker, die schwarze Zeichnung der Iris nahm zu und der Bulbus wurde voller. Nach 10 M. wiederholte ich den Versuch in gleicher Weise, und hierauf schwoll rechts das obere Irisgefäß zwar flüchtig an, und links verengte sich der Gefäßstamm flüchtig, während sich seine Zweige mehr füllten. Darauf aber herrschte rechts die Verengung und links die Schwellung in der ganzen Ausdehnung des Gefäßes vor, und rechts wurde die Iris lichter, links aber stiegen die Injection, der Glanz, die rothgelbe Farbe und die schwarze Zeichnung der Iris und der Bulbus wurde gespannter. Hierbei bestanden jedoch an beiden Augen die Unterschiede noch fort, wie sie durch die Durchschneidung des Trigemini bedingt waren, und rechts blieb also wesentlich die Iris dunkler und das obere Irisgefäß stärker als links. — Nach 1 St. fand ich immer noch die Iris rechts heller braun als vorher, links aber glänzender und üppiger injicirt, als sie vor dem Versuche gewesen war. Ich trug jederseits nochmals 2 Tropfen Wasser auf, und links stiegen hierauf die Fluth und die Injection, rechts aber wurde das Gefäß wieder enger und die Iris noch etwas lichter, als sie soeben gewesen war. Endlich tauchte ich den Kopf des Thieres 1 M. lang in's Wasser, und in demselben schwollen links die Gefäße mehr und die schwarze Zeichnung vermehrte sich hier etwas, rechts aber wurde die Iris noch heller braun.

Rechts wurde demnach durch das Wasser die bereits bestehende Hyperämie vermindert. — Dasselbe Mittel kann demnach die Gefäße schwellen und verengern, und es kommt nicht bloss auf das Mittel, sondern auch auf den jedesmaligen Zustand der Nerven an.

5. und 6. Versuch. Beobachtung der Irisgefäße beim Verweilen des Frosches im Eise, rechts bei unversehrtem Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus.

Der N. trigeminus war vor 3 Tagen links durchschnitten worden, und die linke Iris war viel lichter und ihre Gefäße waren enger, die rechte aber war mehr hochroth und mehr schwarz gezeichnet und ihre Gefäße waren üppig. Nachdem das Thier in der Nacht 8 St. lang im Eise gesessen, war rechts das obere

Irisgefäss bis an den verengten Stamm verschwunden und die Iris war bei starkem röthlichem Glanze so zahlreich schwarz gezeichnet und so dunkel geworden, dass man sie kaum wieder erkannte; die Pupille war sehr rund und weit und der Sphincter war schmal. Links hingegen war das obere Irisgefäss stärker und länger als rechts und die Iris war auch mehr schwarz gezeichnet, jedoch viel lichter als rechts. Am 2. und 3. T. waren die angegebenen Erscheinungen jederseits noch in dem Eise gestiegen, aber nicht mehr in dem anfänglichen Verhältnisse, und links blieb die Iris stets lichter, (31. Dec.).

VI. Schlussresultat.

Eis und Wasser gaben dem Herzen, dem Darm und den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen Impulse, und schwächten auch. Wie sehr bei dieser anregenden und schwächenden Wirkung die Folgen der gleichzeitig an den Gefässnerven angeregten Thätigkeit etwa in Betracht kommen, bleibt hier, wie bei allen Mitteln, einstweilen noch der Vermuthung überlassen. — Sehr belehrend war die Unthätigkeit erzeugende Wirkung des Eises. Man kann auch in der That, weniger sagen, dass das Eis direct lähmt, als dass es durch physikalische Einwirkung auf die Nervenmasse deren Thätigkeit bloss vermindert und unterbricht. Diese hemmende Wirkung war auch mit der anregenden Wirkung so gepaart, dass das Eis die Vorstellung nahe legt, wie beide eine nur gradweise verschiedene materielle Bedingung in der Nervenmasse haben. Der Versuch am ausgeschnittenen Auge machte die physikalische Bedeutung des Wassers für's Auge, die impulsgebende Wirkung der Kälte, den spontanen Lebensverlauf eines solchen Auges, den Einfluss des Schattens und endlich die congestive Lähmung des Sphincter anschaulich, und war zur Deutung der durch gefässschwellende Mittel, z. B. Coffein, an der Iris entstehenden Erscheinungen sehr lehrreich. Am Auge des lebenden Thieres verengte das Eis bei durchschnittenem Trigeminus die Gefässe viel mehr als am unversehrten Auge und es erzeugte dort sogar Trübung der Hornhaut. Das kalte Wasser machte dagegen die dunkle Iris des normalen Auges relativ lichter und die lichtere Iris bei durchschnittenem Trigeminus relativ dunkler; das Wasser wirkte nämlich nicht so stark als das Eis, und es konnte daher die Gefässthätigkeit bei durchschnittenem

Trigeminus auch nicht so steigern, an dem normalen Auge aber fand es schon eine (active) Schwellung der Gefässe vor, die es durch — eine zufällig angemessene — Verstärkung der Thätigkeit zur Verengerung hinüberführte. Bei dem Aufenthalte im Eise endlich erzeugte die veränderte Einwirkungsweise ein anderes Resultat als bei der directen Anwendung am Auge.

Die Kälte ist demnach ein Impulsmittel für alle Nerven, am stärksten für die Gefässnerven. Sie kann ferner durch Erstarrung Unthätigkeit und durch ihre Folgen Lähmung erzeugen, am wenigsten an den Gefässnerven.

Die Deutung der Wirkung der Kälte ist desshalb schwer, weil überhaupt die physikalischen Einflüsse mehr als die pharmaceutischen Stoffe uns auf die in den Nerven dabei vorgehende Ursache der Wirkungen hindrängen. Es boten jedoch auch in der That die Wirkungen an den Gefässen viel scheinbar Widersprechendes dar; doch wird man hiermit vertraut, wenn man nur festhält, dass der Gefässnerv nur nach seinem jedesmaligen Zustande auf einen Impuls antwortet, und dass das Ergebniss desselben Mittels daher in den Erscheinungen vielfach verschieden sein kann.

XLVI.

Der Schatten.

I. Am ausgeschnittenen Auge.

II. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Auge.

1. Versuch. Einfluss der Dämmerung auf die Irisgefässe des ausgeschnittenen Auges vom Frosche.

Nach der Exstirpation der Rumpfeingeweide eines Frosches waren jederseits die Irisgefässe sehr verschwunden, links etwas weniger. Ich schnitt kurz darauf die Augen aus, das rechte zuerst,

und während ich dieses ausschnitt, wurde links der Stamm des oberen Irisgefäßes enger und straffer, die feinen Irisgefäße aber wurden weiter und zahlreicher, und die Iris wurde dunkler und die Pupille weiter. Als ich dann auch das linke Auge ausschnitt, verengten sich hier die Gefäße der Iris wieder etwas, das obere Irisgefäß verschwand sogar bis an den kurzen Stamm und die Pupille wurde wieder enger, doch blieb diese weiter und auch die Irisgefäße blieben zahlreicher und im Ganzen weiter als rechts; die Pupille maass quer $1\frac{4}{20}$ ''' , senkrecht $1\frac{4}{20}$ ''' , die Iris war sehr goldfarbig und zahlreich schwarz gestrichelt und sie glänzte stark.

Ich trug nun um 2 U. 38 M links 1 Tropfen Wasser von $+ 13^{\circ}$ R. auf. Hierauf verlängerte sich der Stamm des oberen Irisgefäßes etwas und die schwarze Zeichnung der Iris nahm zu ohne Verminderung des Glanzes, aber die Pupille verengte sich $1\frac{3}{20}$ ''' und $1\frac{4}{20}$ ''' (auch in Folge der Verdunstung des Auges trotz des trüben und regnerischen Wetters). Ich trug abermals 1 Tropfen auf, und der Stamm des oberen Irisgefäßes wurde etwas voller und der Bulbus fühlte sich auch von vorn immer praller an. Bis 3 U. 38 M. hatte ich im Ganzen nach und nach 5 Tropfen Wasser aufgetragen und es war jetzt der Stamm des oberen Irisgefäßes schön entwickelt, die Iris hatte eine lebhaft glänzende goldrothe Färbung und die schwarze Zeichnung derselben hatte an Zahl und Dicke zugenommen, die Pupille aber war noch enger geworden ($+ 14^{\circ}$ R.).

Inzwischen wurde der Himmel noch trüber. — Das Auge blieb, wie bisher, in der Nähe des Fensters liegen, das sich in der Pupille spiegelte. Um $4\frac{1}{4}$ U. war dann die Pupille weiter, $1\frac{6}{20}$ ''' und $1\frac{8}{20}$ ''' , und der Stamm des oberen Irisgefäßes hatte sich etwas verengert und war rundlicher und straffer geworden; der Glanz der Iris war noch sehr lebhaft. Seitdem wurde es immer mehr Nacht und allmählig in der Nähe des Auges auch kühler (bis zu $+ 12^{\circ}$ R.). Um 5 U. 40 M. war die Pupille $1\frac{15}{20}$ ''' und $1\frac{13}{20}$ ''' und sie war bei verschmälertem Sphincter schön rund, das Auge sah sehr schön aus, frisch und voll, die Iris war sehr zahlreich und stark schwarz gezeichnet und hatte dazwischen ein lebhaft glänzendes Goldroth, die Kapsel hatte eine vermehrte Völle, und das obere Irisgefäß war jetzt bis zur Mitte der Iris entwickelt und weiter als während des ganzen Versuchs; auch die kleinen Aestchen waren sämmtlich mehr injicirt. Das Auge blieb an derselben Stelle im Halbdunkeln liegen. Um 8 U. war das obere Irisgefäß an der ganzen oberen Irishälfte entlang entwickelt und es war mit seinen Aestchen noch gleich sehr mässig geschwellt; die Iris war noch schön glänzend, die Hornhaut noch schön und die Pupille noch weit

wie vorher Um 10 U. war die Pupille etwas enger, $1^{10/20}$ ''' und $1^{6/20}$ ''', und obgleich das Auge durch Verzehrung und Verdunstung sichtlich verloren hatte, so hatte es doch immer noch eine gewisse Völle und sah noch ziemlich schön aus. Am anderen Morgen war die Pupille, $1^{10/20}$ ''' und $1^{4/20}$ ''', ziemlich weit, entsprechend der congestiven Lähmung des Sphincter, die Iris war grünlich und das obere Irisgefäß war zwar zarter geworden, besonders seine Verzweigung, doch war es an der ganzen oberen Irishälfte entlang noch deutlich sichtbar und sein Stamm hatte sich nur wenig verengt; das Auge war eingesunken mit sehr glatter Hornhaut und zwar vertrocknet, jedoch noch etwas weich. Es hatte sich demnach in diesem Versuche, (wie sehr auch das angewandte kalte Wasser dabei von Einfluss war), unter dem Einflusse der Dämmerung, d. h. der verminderten Temperatur, eine üppige Gefäßthätigkeit entwickelt, und es ist für diese Thatsache kein anderer Grund denkbar, als dass die kühlere Temperatur den Gefässnerven minder starke Impulse gab, als vorher die nur wenig höhere Temperatur denselben gegeben hatte; die Impulse durch letztere waren zu stark empfunden worden und sie hatten demnach die Gefässe noch allzusehr contrahirt gehalten, so dass sich diese nicht sehr hatten öffnen können, (12. Oct.). — (Man sehe ausserdem das kalte Wasser, XLV. IV.)

2. und 3. Versuch. Beobachtung der beiden ausgeschnittenen Augen des Frosches, während das eine offen lag, das andere aber verdeckt war.

Um 1 U. 40 M. schnitt ich beide Augen aus, das rechte zuerst. Hierauf war rechts die Pupille quer $1^{5/10}$ ''', senkrecht $1^{2/10}$ ''', links $1^{7/20}$ ''' und $1^{8/20}$ ''', und beide Iris waren schwarzbraungelb und ziemlich dunkel und das verkürzte obere Irisgefäß war jederseits ziemlich dick; der rechte Bulbus war bauchiger, der linke praller. Ich liess nun das rechte Auge frei auf Glas liegen, während ich das linke auf demselben Glase mit Porzellan bedeckte. Temperatur in der geheizten Stube $+ 15^{\circ}$ R., der Himmel mässig hell. Um 2 U. war dann rechts die Pupille $1^{15/20}$ ''' und $1^{11/20}$ ''', und es hatte rechts, in Folge des Ausschneidens des Auges, ein entzündlicher Erguss mit ungewöhnlicher Schwellung des Auges stattgefunden; die Pupille war sehr rund, der Sphincter war verschmälert, die Linse war etwas rauchig, selbst die Hornhaut war etwas trübe, und diese war mehr gewölbt und ausge dehnt und der Druck erzeugte an ihrer Mitte mehr flache Tellen. Dennoch war das Auge in allen Theilen schlaffer als das andere, etwa so, wie es nach einer erlittenen, aber nicht mehr gleich sehr unterhaltenen Ausdehnung der Fall zu sein pflegt; Glanz

und Farbe der Iris waren aber noch unverändert, und der Stamm des oberen Irisgefäßes hatte sich etwas verengert. Trotz der Nichtbeschattung hatte sich demnach der durch das Ausschneiden gegebene Impuls sehr stark geäußert. Links war dagegen, als ich das Auge aufdeckte, die Iris heller und das obere Irisgefäß enger als rechts, der Bulbus praller, die Hornhaut normal elastisch und die runde Pupille mit schmalem Sphincter auch etwas weiter, $1\frac{11}{20}'''$ und $1\frac{7}{20}'''$. Darauf erweiterten sich beide Pupillen noch etwas, und beide Augen verblieben ziemlich in der angegebenen Beschaffenheit. Um 3 U. sank aber rechts die Hornhaut schon ein und die Pupille maass $1\frac{15}{20}'''$ und $1\frac{14}{20}'''$. Links aber war die Pupille wieder enger geworden trotz der Beschattung, und das obere Irisgefäß erweiterte sich jedes Mal, so wie ich das Auge aufdeckte; es war dies bisher schon immer der Fall gewesen, jetzt aber wurde es deutlicher. Links war ferner die Iris heller und das Auge frischer als rechts. Zwischen beiden Augen zeigte das Thermometer jetzt $+ 14^{\circ}$ R. Um 3 U. 55 M. war links das obere Irisgefäß unter dem Porzellan wieder enger geworden und es erweiterte sich wieder beim Aufdecken; die Hornhaut war praller und die Sclerotica war bauchiger als vorher und die Pupille maass $1\frac{6}{20}'''$ und $1\frac{4}{20}'''$. Rechts war dagegen die Hornhaut stark gerunzelt, die Pupille war noch wie vorher, und das Auge war in beschleunigtem Verwelken. In der Nähe des Fensters wurde es jetzt immer kühler. Um 4 U. 5 M. fand ich links das Gefäß sehr eng und es schwoll nach dem Aufdecken nur träge und nicht sehr, dennoch erweiterte sich die Pupille nach dem Aufdecken etwas. Ich nahm jetzt überhaupt wahr, dass das obere Irisgefäß seit der zunehmenden Kühle nach dem Aufdecken weniger schwoll. Rechts war das obere Irisgefäß dicker, die Iris dunkler und goldröther und die Pupille weiter als links. Temperatur zwischen beiden Augen $+ 13\frac{1}{2}^{\circ}$ R. Um 4 U. 13 M. war links die Pupille $1\frac{8}{20}'''$ und $1\frac{4}{20}'''$ und beim Aufdecken des Auges schwoll das obere Irisgefäß noch weniger deutlich. Die Dämmerung begann. Um $4\frac{1}{2}$ U. fand ich die Pupille links beim Aufdecken des Auges etwas mehr erweitert, aber trotz der Dämmerung verengte sie sich wieder an der Luft (in Folge der Verdunstung). Rechts verengte sich jetzt die Pupille fortwährend und das rechte Auge collabirte sehr. Um 6 U. war links die Hornhaut wohl etwas platter geworden, jedoch noch sehr gewölbt, die Iris war noch schön glänzend und das obere Irisgefäß war jetzt dicker als rechts, wo es aber rundlicher und straffer war. In der Nähe der Lampe schien das linke obere Irisgefäß noch dicker zu werden. Um 8 U. war das linke Auge viel weniger eingesunken als das rechte, die

Pupille war enger, $1\frac{1}{10}$ ''' und $\frac{8}{10}$ ''' (rechts $1\frac{2}{10}$ ''' und $1\frac{1}{10}$ ''') und das obere Irisgefäss war dicker als rechts. Am anderen Morgen war links die Iris viel frischer und glänzender schwarzgrün, die Pupille $\frac{9}{10}$ ''' und $\frac{7}{10}$ ''', das obere Irisgefäss sehr deutlich und stark und das Auge noch weich; rechts hingegen war die Iris dunkelschwarzgrün, das obere Irisgefäss wie verschwunden, die Linse grösser und die Pupille $\frac{19}{20}$ ''' und $\frac{18}{20}$ ''', (16. Nov.).

Wenn wir absehen von den ganz ungewöhnlichen Erscheinungen des rechten, zuerst ausgeschnittenen Auges, so ist dieser Versuch dadurch bemerkenswerth, dass die Einflüsse ganz entgegengesetzt, als es sonst der Fall zu sein pflegt, wirkten. Im Allgemeinen finde ich, dass die kühlere Tages-Temperatur am ausgeschnittenen Froschauge durch Vermehrung der Gefässthätigkeit Gefässschwellung erzeugt, die höhere Temperatur dagegen durch noch stärkere Anregung der Gefässthätigkeit Gefässverengung veranlasst oder doch die Schwellung vermindert. In diesem Versuche war es nun umgekehrt (und etwa zufällig so, wie es beim Menschen der Fall zu sein pflegt). Es geht hieraus hervor, dass es, sobald die Ursachen nicht mit Uebermacht einwirken, immer nur von dem Zustande der Gefässnerven abhängt, ob die Gefässe mehr sich verengen oder mehr schwellen. Die Nerven des linken zuletzt ausgeschnittenen Auges hatten nämlich durch den doppelten Eindruck des Ausschneidens einen sehr starken Impuls erlitten, und es bedurfte vielleicht für sie, da starke Impulse von verminderter Empfänglichkeit begleitet sind, eines solchen stärkeren Anstosses, wie er für den Frosch in der etwas höheren Temperatur gegeben ist, um in einem neuen Modus thätiger zu werden. — Auch lehrt dieser Versuch, dass sich die Pupille mit der im Hellen üppiger gewordenen Gefässthätigkeit im Hellen auch erweiterte, — mit der im Dunklen ruhiger gewordenen Gefässthätigkeit im Dunklen sich verengerte, so wie auch, dass sie mit dem an der Luft eingetretenen Verdunstungsverluste sich verengerte und dagegen in der Beschattung sich wieder erweiterte.

II. Schlussresultat.

Ich übergehe die übrigen, hierher gehörigen, mit abgetrennten Theilen im Schatten und im Hellen angestellten Versuche. — Die mitgetheilten Versuche lehren uns in dem Schatten den Grad der Temperatur und der Feuchtigkeit als das Wirksame erkennen, und sie zeigen, dass die relativ kühlere und feuchtere Luft den Gefässnerven Impulse giebt. Die dadurch angeregte Gefässthätigkeit ist bei der im I. Hefte gegebenen Erklärung von der im Schatten ent-

stehenden Erweiterung der Pupille des ausgeschnittenen Froschauges zu berücksichtigen. Jene Erklärung vervollständige ich hierdurch. — Die durch die Einwirkung der Temperatur entstehende Gefässschwellung mit der durch letztere bedingten Erweiterung der Pupille lehrt uns auch deutlich, dass, sofern keine sensitiven oder centralmotorischen Einwirkungen stattfinden, die Pupillenerweiterung ein Schwellungsphänomen und die Pupillenverengerung ein Resorptionsphänomen ist. Die Wirkung des Schattens auf den menschlichen Körper ist nach jenen Versuchen ganz von dem Zustande unserer Nerven abhängig. — Erwägt man, wie die Gefässnerven beim Verdecken und Aufdecken des Auges in dem 2. Versuche sich so sehr verschieden verhielten, obgleich die Temperatur etwa nur $+ \frac{1}{2}^{\circ}$ R. differirte, so muss man gestehen, dass dieselben (beim Frosche, wie beim Menschen) die Temperaturunterschiede sehr fein und scharf empfinden. Aus Allem geht hervor, dass die Gefässnerven die empfindlichsten Nerven des Körpers sind. — Wenn auch die Ansprache derselben durch die verschiedenen Einflüsse nur quantitativ verschieden sein dürfte, so ergiebt sich daraus dennoch eine unendliche Mannichfaltigkeit von Anregungen derselben. — Wenn wir uns in feuchter Luft erkälten, so brauchen also hierbei unsere Gefühlsnerven gar nicht mitzuwirken; sie können jedoch den Impuls der feuchten Luft befördern und auch verändern und corrigiren. — Die Frage, ob irgend eine Einwirkung auf die Gefässe eine directe oder indirecte sei, verliert nach allen diesen Versuchen immer mehr an der Bedeutung, die man ihr bisher zuschrieb.

XLVII.

Warmes Wasser.

- I. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
- II. Am Auge des lebenden Thieres.
- III. Schlussresultat.
- IV. Anhang.

I. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. und 2. Versuch. Anwendung des kalten und des heissen Wassers an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Um $4\frac{1}{2}$ U. amputirte ich beide Schenkel, legte deren Muskeln bloss und tauchte $\frac{1}{2}$ M. lang den rechten in kaltes Wasser von $+ 12^{\circ}$ R., den linken in heisses Wasser von $+ 51^{\circ}$ R. Im kalten Wasser entstand hierdurch keine merkliche Entfärbung und die Oberschenkelfläche bekam nur seitlich wenige schwache Runzeln, die sofort wieder zu schwinden anfangen. Im heissen Wasser wurden dagegen die Muskeln sehr blass und sehr contrahirt, das Bein streckte sich und wurde sehr steif und starr, die Oberschenkelmuskeln retrahirten sich sofort sehr stark, wurden derb, verschmälert, verkürzt und dabei etwas bauchig, und die ebenfalls sehr gebleichten Wadenmuskeln fühlten sich fast hart an. Nach 1 St. war an dem rechten Schenkel kaum noch eine Veränderung sichtbar; die Muskeln desselben sahen frisch und glänzend aus und sie waren ganz schlaff und am Oberschenkel ohne alle Retraction. An dem im heissen Wasser eingetaucht gewesenen Oberschenkel bestanden zwar die eingetretenen Erscheinungen noch sämmtlich fort, doch waren die Muskeln nicht mehr so derb und nicht mehr so blass, wie sie gewesen waren; die Schnittfläche desselben war mit geronnenem Blute bedeckt und uneben, und durch starke Retraction einzelner Muskeln war sie lochartig vertieft, an der Schnittfläche der retrahirten Muskeln selbst waren die Faserbündel hervorgepresst und dadurch war dieselbe rauh. Nach 2 St. war der rechte Schenkel etwas blasser geworden und dessen Oberschenkelmuskeln lagen jetzt weniger schlaff und platt, sondern fingen an sich etwas zu erheben; bei sanfter Berührung zuckten sie stark. Das im heissen Wasser gelegene Bein war an der Wade ähnlich rauh durch

Contraction der Faserbündel, wie nach ätherischen Oelen, alle Muskeln waren an demselben weicher, mürber geworden, und die Oberschenkelmuskeln hatten sich vom Knochen beträchtlich abgelöst, waren mehr auseinander getreten und hatten sich auch noch stärker retrahirt. Am anderen Morgen (2. Januar) waren die Muskeln des in kaltes Wasser eingetaucht gewesenen Beins an ihrer unteren Fläche noch feucht und hier schlaffer und blasser, als an ihrer oberen Fläche; und an letzterer waren sie trockener und dunklergelb als gestern, an der Mitte der vorderen Oberschenkelfläche sogar dunkelrothgelb, und hier waren sie auch derber und verhältnissmässig am meisten retrahirt. An dem in heisses Wasser eingetaucht gewesenen Beine war die trockne obere Fläche der Muskeln gar nicht mehr blass, sondern wieder ziemlich gelblich, die Muskeln waren ziemlich bauchig, ihre Derbheit hatte sich immer mehr vermindert und nur die Kniestreckmuskeln an der vorderen Fläche des Oberschenkels waren ziemlich hart trocken und auch dunkler roth; dagegen hatten an den Oberschenkelmuskeln die Retraction, die Ablösung vom Knochen und die Auseinanderzerrung noch zugenommen. Im Lauf des Tages wurden die Muskeln beider Beine noch dunkler, und die Muskeln des im heissen Wasser gewesenen Beines vertrockneten am stärksten und wurden hierbei auch am meisten dunkelroth. Am 7. T. waren letztere gleichfalls noch am meisten vertrocknet und am dunkelsten, die Wadenmuskeln waren kleiner, platter und stark durchfurcht, und die Oberschenkelmuskeln waren sehr stark auseinandergezerrt und sehr retrahirt. Das in kaltes Wasser eingetaucht gewesene Bein war somit jenem auch späterhin in den angegebenen Veränderungen nicht gleich gekommen, hatte überhaupt 1—2 T. länger gelebt, war fortwährend verhältnissmässig frischer erschienen und hatte erst 1—2 Tage später die dunkelrothe Farbe der Muskeln bekommen, die das andere Bein um so viel früher gezeigt hatte.

II. Am Auge des lebenden Thieres.

1. und 2. Versuch. Anwendung des **warmen** Wassers am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus.

Am 26. Dec. durchschnitt ich links den Trigeminus. Am 27. Dec. war links die Pupille enger und die Iris lichter und an letzterer war in der Mitte ihrer oberen Hälfte fast alle schwarze Zeichnung verschwunden; rechts hingegen war die Iris goldgelbglänzend und mit zahlreichen feineren und gröberen schwarzen Zeichnungen versehen. Links war ursprünglich das obere Irisge-

fäss etwas stärker gewesen, und es hatte sich nach der Durchschneidung zwar verengt, war jedoch immer noch etwas stärker als rechts; es war jetzt ziemlich an der ganzen Irishälfte entwickelt. Bei der Untersuchung schwoll dieses Gefäss links etwas mehr an als rechts, und rechts stieg mehr die feinere Injection. Um $2\frac{1}{2}$ U. trug ich auf die linke Hornhaut 1 Tropfen Wasser von $+ 27^{\circ}$ R. auf. Sofort nahm hierauf links die Injection zu, es wurden feine rothe Ströme sichtbar und die zarte schwarze Injection mehrte sich etwas; das Gefäss an der oberen Hälfte blieb aber, so weit man sehen konnte, noch unverändert. Ich trug hierauf nach und nach 5 Tropfen Wasser von $+ 30^{\circ}$ R. links auf, und die feinen Gefässchen entwickelten sich hierauf immer mehr und die zarte schwarze Zeichnung nahm zu, aber das obere Irisgefäss wurde etwas enger. Um 2 U. 45 M. war die vorher sehr lichte Mitte der oberen Irishälfte mit rothen und schwarzen, dickeren und feineren Reiserchen sehr bedeckt. Ich trug jetzt rechts auf die Hornhaut des unversehrten Auges ebenfalls Wasser von $+ 30^{\circ}$ R. auf, nach und nach 5 Tropfen. Das Thier schloss hierbei das Auge nicht, blinzelte jedoch nachträglich jedesmal wenige Male, und es wurde auch hier das obere Irisgefäss enger, dessen Aestchen wurden länger und stärker und die schwarzen Zeichnungen und die rothen feinen Strömchen vermehrten sich; die Injection stieg schneller und stärker als links. Der Stamm jenes Gefässes wurde rundlicher und zarter und hob sich als erhabener und praller Streifen aus dem Irisgewebe hervor. Während dieses Versuches am rechten Auge war auch links die Injection noch mehr gestiegen, das von aussen kommende Gefäss der oberen Irishälfte reichte jetzt ganz bis in den inneren Winkel und bildete ein grosses Netz, und die feine schwarze Zeichnung war noch etwas stärker und zahlreicher geworden; immer aber blieb die linke Iris viel lichter, als die rechte.

Ich trug jetzt links 3 Tropfen Wasser von $+ 38^{\circ}$ R. auf, und die Gefässschwellung stieg jetzt hier schneller und mehr, als früher; die rothen Aestchen wurden dicker und die schwarze Zeichnung nahm mehr zu, blieb aber zart und fein. Ebenso stieg rechts die Schwellung noch mehr, als ich hier dies wärmere Wasser auftrug. — Endlich trug ich rechts und links einige Tropfen Wasser von $+ 43^{\circ}$ R. auf, und jetzt blinzelte das Thier sofort mit dem rechten Auge, als das Wasser die Hornhaut berührte, und es schwollen hier die Gefässe nicht momentan, sondern verengten sich theilweise, und erst nach 1 M. fingen sie mehr und mehr zu schwellen an. Ebenso verengten sich links unter dem heisseren Wasser zunächst einige Gefässchen und schwollen dann mehr und mehr.

Um $6\frac{1}{2}$ U. war die rechte Iris durch eine bedeutende Vermehrung ihrer schwarzen Zeichnung auffallend dunkel und das Gefäss an ihrer oberen Hälfte war sehr verengt; links hingegen war die Iris auffallend licht, die entstandene Vermehrung der Injection war jedoch noch erkennbar und das Gefäss an ihrer oberen Hälfte war in seiner ganzen Länge noch ziemlich stark. Auch am folgenden Tage, 28 Dec., war die Injection jederseits noch vermehrt, aber beruhigt. Nach dem Erfassen des Thieres stieg sie an beiden Iris wieder, und links wurde hierbei das Gefäss der oberen Irishälfte stärker als rechts, und es wurden links viel mehr rothe Gefässe sichtbar, aber die Iris blieb hier lichter, während die rechte Iris in Folge der vermehrten schwarzen Zeichnung viel dunkler war. Links war der Bulbus sehr schlaff, doch mit der Injection schwoll derselbe fühlbar an und wurde gespannter.

3. und 4. Versuch. Anwendung des **heissen** Wassers am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus.

Der Trigeminus war links am 20. Dec. durchschnitten worden. — Am 28. Dec. war die rechte Iris sehr dunkel, graudunkel, und bloss an ihrem oberen Ciliarrande war sie etwas gelblich, der Sphincter war schmal, der Stamm des oberen Irisgefässes war, obwohl in der Ruhe verengt, dennoch stärker als links, die Pupillarränder waren ziemlich ausgerundet und die Pupille war quer $1\frac{9}{10}$ ““, senkrecht $1\frac{5}{10}$ ““. Links war die Iris grünlichgelblich, das enge und zarte Gefäss an ihrer oberen Hälfte schwoll bei gesteigerter Fluth zwar länger an, als rechts, blieb aber enger und zarter, die Hornhaut war sehr schlaff und die Pupille maass quer $1\frac{5}{10}$ ““, senkrecht $1\frac{4}{10}$ ““. Um $2\frac{1}{2}$ U. trug ich auf beide Hornhäute je 2 Tropfen Wasser von $+ 56^{\circ}$ R. auf. Hierauf blinzelte das rechte Auge nur erst sehr nachträglich einmal, und ehe ich es von dem allerdings etwas schwachen Thiere vermuthete, wurde dieses in meiner Hand scheintodt. Rechts schwoll nun das obere Irisgefäss sofort nach dem heissen Wasser an, bald aber, als nämlich die Wärme reichlicher zur Iris gelangt war, wurde dasselbe wieder enger und die Iris wurde lichter und grünlicher und die Hornhaut schlaffer. Links hingegen schwoll das Gefäss unter Beibehaltung seiner schlanken Form anhaltend an und die Iris wurde gelblicher glänzender, auch etwas mehr fein schwarz gezeichnet und die Hornhaut wurde etwas mehr gespannt. Rechts entstand also Contraction der Gefässe an der vorher hyperämischen Iris und links entstand eine vermehrte Injection der vorher sehr contrahirten Gefässe. Um $2\frac{3}{4}$ U. waren beide Wirkungen wieder sehr vermindert. Rechts

war das Gefäss der oberen Irishälfte wieder etwas stärker, die Iris wieder etwas dunkler und die Hornhaut wieder etwas gespannter, doch hatte die Pupille die frühere Weite noch nicht wieder erlangt und sie maass quer $1\frac{6}{10}'''$, senkrecht $1\frac{2}{10}'''$; links hingegen war die Hornhaut wieder etwas schlaffer, die Iris grünlicher und das obere Irisgefäss wieder enger. Ich trug jederseits abermals heisses Wasser von $+ 68^{\circ}$ R., je 3 Tropfen, auf, und sofort schwellen jederseits die Gefässe. Als jedoch die volle Wirkung wieder eingetreten war, wurde die rechte Iris wieder grünlicher und jetzt mehr grau, die linke aber gelblicher, die rechte Pupille wurde enger, quer $1\frac{11}{20}'''$, senkrecht $1\frac{3}{20}'''$, die linke weiter, $1\frac{14}{20}'''$ und $1\frac{7}{20}'''$, und rechts war dann das Gefäss kürzer und dicker, links aber war es bei seiner schlanken Beschaffenheit verhältnissmässig mehr geschwollen und mehr entwickelt; jederseits war es indess stärker als vorher. Jetzt starb das Thier.

Um 3 U. 10 M. trug ich jederseits 6 Tropfen Wasser von $+ 50^{\circ}$ R. auf. Hierauf erfolgte jederseits Schwellung der Gefässe. Rechts wurde das Gefäss in seiner ganzen Länge dicker und die schwarze Zeichnung nahm zu, aber die Iris wurde dabei dennoch grünlich; links wurde das Gefäss besonders nach seinem peripherischen Ende hin stärker und die Iris blieb gelblich, wurde jedoch ebenfalls mehr schwarz gezeichnet. Links stieg auch fernerhin die Injection sichtlich, und man sah jenes Gefäss an der oberen Irishälfte, besonders stellenweise, sehr deutlich dicker werden und neue rothe Gefässe entstehen; der linke Bulbus wurde auch voller und dessen Kapsel schien fühlbar zu schwellen. Beide Pupillen wurden indess enger, rechts $1\frac{5}{10}'''$ und $1\frac{1}{10}'''$, links $1\frac{6}{10}'''$ und $1\frac{2}{10}'''$. Um $3\frac{1}{2}$ U. endlich tauchte ich beide Augen in Wasser von $+ 45^{\circ}$ R. $\frac{1}{4}$ M. lang. Hierdurch stieg links augenblicklich in enormem Grade die Gefässschwellung des ganzen Auges, an der Iris und an der Peripherie des Bulbus, die subconjunctivalen Gefässe schwellen bedeutend an und die Iris wurde hochgelber und mehr schwarz gezeichnet. Rechts stieg dagegen die Hyperämie viel weniger; die Iris wurde sogar matter und grau und vom oberen Pupillarrande lösten sich zahlreiche Stäubchen ab, welche die Pupille trübten und dadurch die Verschiedenheit zwischen beiden Augen noch anschaulicher machten. Die rechte Pupille maass quer $1\frac{11}{20}'''$, senkrecht $1\frac{2}{20}'''$, die linke $1\frac{12}{20}'''$ und $1\frac{2}{20}'''$; beide Augen fühlten sich fest und derb an, und das rechte Auge war sehr stark abwärts gedrückt und sehr retrahirt. Nach 7 M. liess die Gefässschwellung wieder nach und beide Augen wurden wieder schlaffer. Rechts war dann das Gefäss kürzer und dicker, links aber lang entwickelt und auch ziemlich dick.

II. Schlussresultat.

I Die Wirkungen der Wärme sind reichlich bekannt, und es ist zur Kenntniss derselben wesentlich nur hinzuzufügen, dass sie in erster Instanz bloss durch Vermittlung der Nerven zu Stande kommen. — Die Wärme ist ein Impulsmittel für alle Nerven. Sie regt die Gefässnerven zur vermehrten Thätigkeit an, und sie kann dadurch die Gefässe schwellen und auch verengern. Die Wärme wirkt demnach nicht expandirend und nicht erschlaffend, obgleich solche Folgen aus ihren Wirkungen, wie auch aus denen anderer Mittel, hervorgehen können, und die Gefässschwellung, welche das Fussbad erzeugt, ist also nur das Product einer vermehrten Gefässthätigkeit, durch welche mehr Blut hinzugeführt wird, worauf dieses die Gefässwände um so mehr ausdehnt, je mehr physikalische Ursachen gleichzeitig den Blutdruck und seine Wirkung steigern. Da sich übrigens die sogenannte expandirende Wirkung der Wärme auf die Gefässe aus einer etwaigen Mittheilung derselben an das Blut oder die Gefässwände gar nicht erklären lässt, so ist es unnöthig, die Behauptung, dass jene „expandirende“ Wirkung bloss die Folge einer Nerventhätigkeit ist, ausführlicher zu erörtern. Die mitgetheilten Versuche entscheiden dies ohnehin. Dieselben lehren ebenfalls wiederum, dass Gefässschwellung und Gefässverengung wesentlich dasselbe bedeuten; es wurden auch in jenen Versuchen die grösseren Gefässe der Iris durch heisses Wasser theils erst geschwellt und dann verengt, theils erst verengt und darauf geschwellt.

Die Wärme macht die sensitiven Nerven und alle Nerven durch Erzeugung von Blutfülle empfindlicher, und die Wärme lähmt auch, doch scheint ihre lähmende Wirkung nur secundär zu entstehen.

In dem mitgetheilten Versuche mit heissem Wasser an den abgetrennten Muskeln war die Wirkung auf die Gefässnerven sehr deutlich. Die Muskeln wurden durch das heisse Wasser weicher und mürber. Es entstand nämlich eine starke Contraction der Gefässe mit Bildung von Exsudaten, welche das Gewebe weich machten und also kochten. Beim Kochen des Fleisches kommt demnach die Wirkung der Hitze auf die Gefässnerven zuerst in Betracht, und es wird also das Fleisch in erster Instanz nicht weich gekocht, sondern es wird durch ein entzündliches Exsudat der Ge-

fässe weich, worauf es dann durch das heisse Wasser auch mechanisch um so mehr gelockert werden kann, je mehr dies durch das Exsudat vorbereitet ist. Dasselbe gilt auch für die Wirkung des Essigs und sämmtlicher Gewürze. — Durch warmes Wasser stieg an der Iris des unversehrten Auges die Injection schneller und stärker, als am Auge mit durchschnittenem Trigeminus. Man darf jedoch diese Thatsache nicht so unbedingt auf Rechnung der sensitiven Nerven setzen. Denn die Trigeminusdurchschneidung erzeugt beim Frosche eine starre, nur schwer zu eröffnende Contractur der Gefässe, sogar mit einiger Empfänglichkeitsverminderung der Gefässnerven für neue Impulse. — Es ist dies auch ein Gesetz für alle Nerven, dass sie für neue Eindrücke um so unempfindlicher werden, je mehr sie von einem starken Eindrücke beherrscht sind. Ueberdies wird auch der abgetrennte Nerv mit zunehmender Kraftverminderung weniger empfindlich; als ich daher auch in einem anderen Versuche mit heissem Wasser bei ebenfalls 8 T. vorher durchschnittenem Trigeminus jenes an das unversehrte Auge brachte, so verengten sich dessen Gefässe gleichfalls so sehr, dass sich die Iris entfärbte, das Auge collabirte und die Pupille verengte, während sich am Auge mit durchschnittenem Trigeminus die sehr contrahirten Gefässe mehr injicirten und nicht verengten, und da sich nun hier die Gefässe nicht verengten, so mussten deren Nerven nach der Durchschneidung nicht mehr die ursprüngliche Kraft haben und den starken Eindruck nur noch in schwächerem Grade aufnehmen.

IV. Anhang.

Ueber die erste Folge der Gefässnervendurchschneidung.

Bernard hatte entdeckt, dass auf die Durchschneidung des N. sympathicus erhöhte Temperatur der Ohren und anderer Kopfteile folgt, und er meinte, dass die Nerven einen directen Einfluss auf die Temperatur ausüben. De Ruyter und Donders widerlegten diese Ansicht. Statt derselben entstand aber die jetzt allgemein verbreitete Ansicht, dass die Durchschneidung des Nerven eine Lähmung desselben sei und sich als „aufgehobene Wirkung“ geltend mache. Aber auch diese Ansicht ist nicht ganz richtig und nicht aufklärend genug. Die Durchschneidung der Gefässnerven lähmt letztere direct nicht, sondern giebt ihnen sogar direct einen Impuls zur vermehrten Thätigkeit. Durch Blut-

druck können dann allerdings die Gefässe geschwächt und durch Entzündung des peripherischen Endes des durchschnittenen Nerven kann dessen Kraft nachträglich vermindert werden, so wie dieser auch des sensitiven und centralen Einflusses beraubt wird. Aber die Durchschneidung ist zunächst nicht als aufgehobene Wirkung, sondern sogar als vermehrte Wirkung zu betrachten. Hiernach verändert und berichtigt sich die bisherige Auffassung; jede Durchschneidung der Gefässnerven ist in erster Instanz ein Impuls für die durchschnittenen Nerven und kann, je nach der Stärke des Impulses, Contraction und auch (active) Schwellung zur Folge haben, bis sich die weiteren Folgen der Durchschneidung geltend machen

XLVIII.

Trockne Wärme.

- I. Am ausgeschnittenen Herzen.
- II. Am ausgeschnittenen Darm.
- III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
- IV. Am ausgeschnittenen Auge.
- V. Am lebenden Thiere.
- VI. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Das ausgeschnittene Froschherz schlug um 7 U. 5 M. 48 Mal in 1 M., ziemlich kräftig. Ich legte es, mit einer Unterlage von Schreibpapier und umgeben von den Lungen, auf einen heissen Stein, der im Beginn des Versuches $+40^{\circ}$ R. an der Oberfläche zeigte. Sofort schlug das Herz häufiger und schneller, 52 Mal in 1 M., und nach einigen Secunden wurden auch einige Schläge kräftiger. Um 7 U. 8 M. schlug das Herz 68 Mal in 1 M., und die Schläge waren jetzt äusserst flüchtig, doch fielen auch einige minder schnelle Contraktionen dazwischen. Um 7 U. 9 M. zählte ich 64 Schläge mit 4 Pausen; die Schläge wurden immer flüchtiger und bestanden weniger in einer geordneten Contraction des Ventrikels, sondern vielmehr nur in einem kurzen hastigen Stoss des Ventrikels von unten, wobei sich dessen

vordere Fläche immer mehr unthätig verhielt; diese zeigte jetzt eine ganz geringe Blässe und Trockenheit. Um 7 U. 10 M. schlug das Herz 60 Mal in 1 M., und das hüpfende Emporschnellen des Ventrikels geschah mit immer geringerer Kraft. Auch an den Vorhöfen waren die Contractionen fast ebenso flüchtig. Um 7 U. 13 M. zählte ich 48 Schläge, und um 7 U. 14 M. stand der Ventrikel plötzlich still. Auf dem Papiere betrug augenblicklich die Temperatur etwa $+ 30^{\circ}$ R. Die Vorhöfe fuhren darauf noch fort 48 Mal in 1 M. flüchtig und schwach zu schlagen. Der Ventrikel war jetzt rosig geröthet und seine vordere Fläche wurde trockner und runzelte sich fein. Um 7 U. 18 M. schlugen die Vorhöfe noch flüchtiger, 40 Mal, um 7 U. 25 M. 36 Mal in 1 M., und um 7 U. 26 M. standen auch sie still. Die Berührung regte an denselben nur noch eine flüchtige Contraction an. Der Ventrikel war jetzt trockenwelk und blassroth. Ich legte das Herz vom Stein. Um 7 U. 35 M. schlugen dann die Vorhöfe wieder 16—20 Mal in 1 M., ziemlich oberflächlich und gedehnt, auch um 9 U. fand ich sie noch thätig, sogar um $9\frac{1}{2}$ U. schlug noch eine punktförmige, etwas feuchte und weit nach den Gefässen hin gelegene Stelle 28—32 Mal in 1 M. Die Schwefelsäure verstärkte jetzt flüchtig die Contraction der Vorhöfe, erzeugte an dem Herzen keine Schrumpfbewegung und machte dieses erst sehr nachträglich derber, kleiner und blasser, worauf sich das Herzfleisch mürber anfühlte, (2 Febr.).

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. Der ausgeschnittene Froschdarm verrieth keine Schwächung, war aber ganz glatt. Ich legte denselben neben das Herz des vorigen Versuchs auf das bereits bis zu $+ 30^{\circ}$ R. erwärmte Papier. Nach $\frac{1}{2}$ M. erst zeigte sich dann an der unteren Hälfte des Magens einige Bewegung, gewissermaassen nur ein Rest der beim Ausschneiden bemerkten Thätigkeit, und dieselbe wiederholte sich auch schwach noch einige Male; am ganzen übrigen Darm zeigte sich dagegen keine Spur von Bewegung, und nur beim Auflegen desselben auf das Papier hatte ich ein geringes und flüchtiges Krümmen der oberen Darmhälfte wahrgenommen. Der Darm fing bald an zu trocknen, nach 11 M. fing auch der Magen an trocken zu werden, und der Druck veranlasste jetzt schon, ausser einer geringen Spur an der Cardia, am ganzen Darm keine Thätigkeit mehr, (2 Febr.).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. Ich legte das amputirte Bein des Frosches nach Ablösung der Haut auf einen heissen Stein, an dessen Oberfläche das Thermometer auf $+ 32^{\circ}$ R. stieg. Augenblicklich retrahirten

sich zwar die Oberschenkelmuskeln und wurden wulstig und derber, und nach 2 M. streckte sich das Bein und wurde steif, wobei die Muskeln am Oberschenkel bauchig und an der Wade härtlich wurden; die aufliegende hintere Schenkelfläche wurde bald ganz weiss gebrüht. Die Retraction der Oberschenkelmuskeln stieg aber dann nicht weiter, und sie stieg auch nur bei der ersten Berührung, als ich das Bein an eine neue, etwas wärmere Stelle legte; auch die Derbheit nahm nicht mehr deutlich zu. Die vorher sehr blassen Muskeln wurden an den nicht gebrühten Stellen gelblicher, und die gebrühten Stellen nässten stark. Nach 20 M. legte ich das Bein auf einen heisseren Stein, in dessen Oeffnungen das Thermometer auf $+ 70^{\circ}$ R. stieg, aber es trat jetzt keine auffallende Veränderung ein. Nur in dem Maasse, als die Muskeln gebrüht wurden, vermehrte sich deren Derbheit. Nach 45 M. nahm ich das Bein von dem Steine; die aufliegende Fläche war ganz weiss gebrüht, die Wadenmuskeln waren sehr schmal und derb, und die bauchigen Oberschenkelmuskeln waren theilweise bis zur halben Höhe des Knochens retrahirt. Nach 3 St. fand ich die Retraction verstärkt, die Gefässe des Beins verengert und die nicht gebrühten Muskeln noch gelblicher und gleichzeitig mürbe, leicht zu durchstechen. Am anderen Morgen waren die Muskeln ziemlich trocken und noch gelblicher, sehr verschmälert und härtlich, noch mürber, am Oberschenkel noch mehr retrahirt, und die durch's Verbrühen entstandene weisse Beschaffenheit der aufgelegenen Fläche hatte sich an Umfang und Intensität vermindert, (2. Febr.).

IV. Am ausgeschnittenen Auge.

1. u. 2. Versuch. Anwendung der trocknen Wärme an den beiden ausgeschnittenen Froschaugen, nachdem links vorher der N. trigeminus durchschnitten war.

Nachdem ich am Tage zuvor links den Trigeminus durchschnitten hatte, extirpirte ich beide Augen. Hierauf war um 2 U. rechts die Pupille quer $1\frac{6}{10}'''$, senkrecht $1\frac{3}{10}'''$, links $1\frac{9}{20}'''$ und $1'''$, und rechts war der Bulbus viel grösser und praller, und das obere Irisgefäss länger und dicker; doch waren beide Iris sehr gleich, ziemlich licht und gelb und nur mässig schwarz gezeichnet. Um 2 U. 6 M. legte ich beide Augen auf einen heissen Stein ($+ 31^{\circ}$ R. an dessen Oberfläche). Hierauf waren nach 2 M. beide Augen schlaffer, die Pupillen enger, die Iris dunkler und grünlich und das obere Irisgefäss war jederseits länger und enger geworden, und es war jetzt rechts zarter als links. Um 2 U. 8 M. nahm ich

die Augen wieder vom Stein und jederseits entwickelte sich dann das obere Irisgefäß noch mehr, rechts aber wurde es dicker, runder, länger und kräftiger. Um 2 U. 13 M. legte ich beide Augen wieder auf den Stein, und jederseits nahm dann die schwarze Zeichnung wieder zu und das obere Irisgefäß verengte sich allmählig. Beide Augen wurden ferner immer schlaffer und welker, beide Pupillen immer enger, beide Iris immer grünlicher und schwärzer gezeichnet, und beide Hornhäute sanken bald ein, besonders die linke, auch erschien der linke Bulbus zunehmend mehr kleiner, als der rechte; dennoch war die rechte Iris grünlicher. Um 2 U. 47 M. nahm ich die Augen wieder vom Stein. Rechts war jetzt die Iris mehr grün und mehr schwarz, links mehr noch licht und gelb, und vom oberen Irisgefäße war rechts bloss noch dessen Stamm sichtbar und dieser war dicker als links, links aber war dies Gefäß an der ganzen oberen Irishälfte entlang sichtbar und dessen Stamm war rundlicher und zarter. Links hatte auch dieses Gefäß schon seit 13 M. dieselbe Beschaffenheit und während es zarter geworden war, war es allmählig länger und deutlicher geworden, aber seitdem hatte es sich nicht mehr wahrnehmbar verengt, während rechts die Verengerung stets noch fortgeschritten war. Beide Hornhäute waren bis hinter den Rand der Sclerotica zurückgesunken, beide Iris adhärirten stark und die Pupillen waren sehr verengt, (rechts $1\frac{1}{10}''$ und $\frac{7}{10}''$, links $\frac{8}{10}''$ und $\frac{5}{10}''$), hatten sich jedoch seit 13 M. nicht mehr verändert; rechts war der Bulbus noch stets voller als links. Bis $3\frac{1}{4}$ U. erholten sich dann die Iris etwas und schimmerten an der Peripherie wieder mehr gelblich, und rechts hatte sich das obere Irisgefäß inzwischen undeutlich etwas verlängert, links aber hatte es sich noch mehr entwickelt und es bildete hier einen rundlichen hervorragenden Streifen, an seinem Stamme zarter, in seinem Verlaufe stärker und länger als rechts. Am anderen Morgen war das rechte Auge stärker verschrumpft und die Gefäße waren jederseits sehr verengt und verschwunden, rechts aber waren sie deutlicher geblieben, (2. Febr.).

Die Wärme verengte demnach die Gefäße und erzeugte dadurch und durch directe Beraubung einen Collapsus der Augen. An dem Auge aber, dessen Trigeminus vorher durchschnitten war, trat dieser Collapsus stärker ein, während sich dennoch die Gefässnerven

desselben für die Wärme weniger empfindlich zeigten, als die des anderen Auges und die Iris daher lichter und gelber blieb. Bei vorher durchschnittenem Trigemini collabirt indess jedes ausgeschnittene Auge früher in Folge der durch diese Verletzung bedingten Contraction der Gefäße.

V. Am lebenden Thiere.

1. und 2. Versuch. Anwendung der trocknen Wärme am lebenden Frosche, bei links durchschnittenem N. trigeminus.

Nachdem ich vor 4 T. links den Trigemini durchschnitten hatte, war links die Hornhaut bläulich und stärker gewölbt, die Iris sehr licht und matt gelb und das obere Irisgefäß zwar ganz entwickelt, aber enger und zarter als rechts und es bildete einen schlanken, feinen geraden Strich; rechts war dagegen die Iris üppig goldgelb, das obere Irisgefäß üppig geschwellt und geschlängelt, die Pupille weiter und das Auge viel turgescer. Um 2 U. setzte ich das Thier in einem leeren Glase in den Ofen; die Steinplatte, auf welcher das Glas stand, hatte $+ 30^{\circ}$ R. Nach 25 M. nahm ich das Thier heraus. Es war steif, in der ersten Minute etwas erschreckbar, athmete häufig und blieb unbeholfen liegen. Die Haut war faltig zusammengeklebt, die Oberschenkel fühlten sich hart contrahirt an, die Irisgefäße waren verengt, wie sie auch während der ganzen Zeit im Ofen gewesen waren, am meisten links, und die Pupillen waren erweitert, links $2\frac{1}{10}'''$ und $1\frac{6}{10}'''$ (vorher $1\frac{8}{10}'''$ und $1\frac{3}{10}'''$), rechts etwas enger. In der kühleren Zimmerluft erholte sich das Thier etwas, behielt jedoch bei seinen Bewegungen eine tetanische Steifheit der Beine, und die Irisgefäße schwollen bald wieder an, am meisten rechts und zwar hier in collossaler Weise. Um $2\frac{3}{4}$ U. war jederseits das obere Irisgefäß sehr stark geschwellt, am meisten rechts, und hier war auch die schwarze Zeichnung der Iris stärker vermehrt und die Pupille wurde jetzt hier weiter als links; links war der Glanz der Iris bemerkbarer. Beide Augen glotzten. Der Kopf des Thieres war krampfhaft retrahirt und dessen ganze Haltung war tetanisch, die Beine krampfhaft verschlungen. Um 6 U.: das Thier regungslos, das Athmen frequent, das Gefühl an der rechten Hornhaut träge und an den Beinen lebhaft, die Oberschenkelmuskeln steif und derb, die Pupille rechts $2\frac{3}{10}'''$ und $2'''$ und rund, links $1\frac{9}{10}'''$ und $1\frac{6}{10}'''$ und queroval, die Schwellung der Gefäße nur wenig vermindert, und die Iris rechts hochgelb und oben ganz mit dicken Gefäßen, unten mit Blutextravasat bedeckt, links mattgelb und licht und gleichfalls, aber etwas weniger, oben

mit Gefässen und unten mit Extravasat bedeckt. In Folge der Untersuchung schwollen die Irisgefässe jederseits wieder mehr an, am meisten immer rechts. Um 10 U. fand ich das Thier in dem leeren Glase so unbeholfen liegend, dass es dadurch das linke Auge ganz comprimirt hatte. Dieses war von oben her platt gedrückt und ganz schlaff und welk, die Iris war mattgelb, das obere Irisgefäss, vom Druck deutlich getroffen, war fast ganz verschwunden, sein Stamm war sehr zart, und die Pupille maass $1\frac{6}{10}'''$ und $1\frac{2}{10}'''$, rechts $2\frac{2}{10}'''$ und $2'''$. Das rechte Auge war noch unverändert, doch war seine Gefässschwellung etwas vermindert. Bei der Untersuchung schwollen die Gefässe jederseits wieder an, und links wurde das obere Irisgefäss stellenweise so dick wie rechts und selbst noch dicker, doch war die Gefässfluth rechts üppiger und das obere Irisgefäss auch praller und straffer. Das Thier athmete pausenweise nicht und dann wieder frequent; der Herzschlag war nicht wahrnehmbar, (31. Jan.).

Am 2. T. war die Haltung des sehr welken Thieres etwas besser; die Oberschenkelmuskeln waren noch derb. Links war das Auge schlaff, weich, welk und collabirt, die zusammengefallene Pupille maass $1\frac{7}{20}'''$ und $1\frac{1}{20}'''$, und die Iris war licht mattgelbgrünlich und dabei rings um den Sphincter mit dicken, meist braunen und rundlichen Gefässen besetzt und so schlaff, dass sich die Pupille beliebig auseinanderstreichen liess, ohne dass sie sich genügend wieder zusammenzog. Rechts, wo der centrale Einfluss noch bestand, war das Auge wieder sehr normal geworden, und das obere Irisgefäss war enger als links, sofern es nicht etwa durch eine flüchtige Fluth sehr ausgedehnt wurde, und dann war es auch nur stellenweise weiter als links; die Pupille maass $1\frac{9}{10}'''$ und $1\frac{6}{10}'''$, und die nicht mehr so lebhaft gelbe Iris war mehr schwarz gezeichnet. Die Extravasate waren jederseits verschwunden. — Ich legte das Thier wiederholt $\frac{1}{2}$ M. lang auf die Steinplatte des Ofens ($+ 36^{\circ}$ R.) und jetzt wurden rechts die Irisgefässe und die Pupille enger und die Iris grünlich, links aber schwollen die Gefässe mehr; das Thier krümmte sich dabei nur etwas. Als ich es darauf 1 M. lang der Hitze aussetzte, verengten sich die Gefässe jederseits, doch mehr rechts, und hier wurde die Iris sehr grün und die Pupille sehr eng. Links blieb das Auge sonst sehr unverändert, jetzt wie auch nachher; doch erlangten seine Gefässe nicht ganz die frühere Schwellung wieder, da der Herzschlag sehr erloschen schien. In der kühleren Zimmerluft erholte sich dann das rechte Auge wieder, die Hornhaut zeigte wieder etwas Gefühl, (das sonst überall fehlte), die Iris wurde wieder mehr gelblich, ihre schwarze Zeichnung kehrte wieder, die Pupille erweiterte sich wieder auf $1\frac{9}{20}'''$ und $1\frac{9}{20}'''$, die Gefässe schwollen

etwas und das sehr erschlaffte Auge füllte sich wieder. Indess dauerte diese Wiederkehr des Lebens nicht lange, und nach $\frac{1}{4}$ St. waren rechts die Irisgefäße unter kleinen Schwankungen immer enger geworden (während sie links noch eine beträchtliche Dicke hatten), die Iris war wieder grünlich und das Auge collabirte; noch aber bestand an der unteren Hornhauthälfte Gefühl und die Berührung hier veranlasste eine flüchtige Schwellung des oberen Irisgefäßes. Ich setzte das Thier nochmals 1 M. lang der Hitze aus ($+ 46^{\circ}$ R.), und das obere Irisgefäß verengte sich jederseits nicht sehr, mehr rechts, und als ich dies nochmals wiederholte, schwanden rechts die Gefäße ganz, links aber wurden sie bloss etwas enger und blieben sonst unverändert. Hierauf war und blieb das linke Auge welk, das rechte Auge aber erholte sich noch einmal etwas.

Der Wirbelkanal war mit dunklem Blute gefüllt und die Schädelbasis mit Blut und Blutwasser überströmt. Das ganze Gehirn war rosig geröthet, mit starken Gefäßen bedeckt und durchsetzt und sehr feucht und weich. Auf der hinteren Fläche des Rückenmarks lagen zahlreiche erweiterte Gefäße. Nach Herausnahme desselben fand ich die Wände des Wirbelkanals sehr dicht und hellgeröthet und sehr feucht. Das Rückenmark war sehr feucht und weich, aussen war es stark geröthet und in seinem Inneren war es durchgängig, besonders jedoch an seinem unteren Ende, dicht und zart injicirt? Das Herz war dunkelblutschwarz, ebenso die Lungen. Der ganze Darm und die (männlichen) Genitalien waren reich an erweiterten Gefäßen und namentlich waren die Gekrösgefäße sehr geschwellt. Die Muskeln waren theils sehr roth, theils sehr grau und die Schwefelsäure wirkte auf dieselben nur sehr wenig und träge; im Lauf des Tages wurden dieselben noch auffallend dunkelroth.

VI. Schlussresultat.

Die trockne Wärme steigerte die Thätigkeit des Herzens bedeutend und sehr anschaulich, und sie erzeugte auch sehr deutlich eine secundäre Schwächung desselben, von welcher sich jedoch die Vorhöfe wieder sehr erholten. Am Darm erzeugte sie sofort Schwächung, ohne dass dieser eine vermehrte Thätigkeit vorherging, dennoch erscheint auch diese Schwächung als eine secundäre. An den abgetrennten Muskeln entstand da, wo die Hitze am stärksten einwirkte, eine tödtliche Verengerung der Gefäße mit starker Exsudation und Verbleichung der Farbe (Verbrühung), an den nicht gebrühten Stellen hingegen wurden die

blassen Muskeln gelblicher; diese gelbliche Farbe nahm auch nachträglich noch zu, und in Folge der hier vermehrten Congestion wurden die Muskeln auch hier mürber. Es ist bemerkenswerth, dass die weissgebrühten Muskelstellen durch Nachlass der Gefässverengung theilweise wieder eine normale Beschaffenheit annahmen. Der Versuch am ausgeschnittenen Auge lehrte auch, dass es dennoch einen Unterschied macht, an welcher Stelle der Trigeminus durchschnitten wird, denn anders verhält sich das ausgeschnittene Auge, wenn man beim Ausschneiden bloss die Aeste des Trigeminus ablöst, und anders, wenn man vorher dessen Stamm durchschneidet. Am lebenden Thiere erzeugte die trockne Hitze eine enorme Injection und Gefässüberfüllung im ganzen Bereich des Gehirns und Rückenmarks. In der trocknen Hitze verengten sich die Irisgefässe, am meisten an dem Auge mit durchschnittenem Trigeminus, an der kühleren Luft aber schwoilen sie dann jederseits wieder an und zwar sehr stark, doch am meisten am unversehrten Auge. Als ich später das Thier nur flüchtig der Hitze aussetzte, verengten sich die Gefässe am unversehrten Auge, während sie am Auge mit durchschnittenem Trigeminus schwoilen, und als ich das Experiment wiederholte, verengten sie sich jederseits, aber mehr am unversehrten Auge, das übrigens dennoch darauf etwas lebenskräftiger blieb, während das Auge mit abgetrenntem Trigeminus früher verwelkte, aber seine erweiterten Gefässe behielt. Am unversehrten Auge bestand demnach zum Theil, in Folge des noch vorhandenen centralen Zusammenhangs, eine grössere Kraft und Empfänglichkeit der Gefässnerven.

XLIX.

Der Druck.

I. Am Auge.

II. Schlussresultat.

III. Anhang.

I. Am Auge.

1. Versuch. Anwendung des Drucks am ausgeschnittenen Froschauge.

Ich fasste das ausgeschnittene Auge hinter der Linse quer zwischen die Branchen der Scheere und comprimirte es. Während dieses Drucks wurde die grössere vordere Hälfte des Auges äusserst gespannt, hartprall und kugelig gewölbt, (ähnlich und selbst noch stärker wie beim Aetzen an der hinteren Fläche des Bulbus), der Glanz der Hornhaut schwand, die Iris wurde stark hervorgewölbt und die Linse drängte bedeutend gegen die Pupille an, diese aber wurde dennoch enger, quer $1\frac{5}{20}''$ und senkrecht $1\frac{8}{20}''$ (vorher $1\frac{6}{20}''$ und $1''$). Als ich dann den zusammengequetschten Bulbus durchschnitt, sprang die Pupille augenblicklich in Erweiterung, und man sah, wie der Dilatator jetzt hastig und ungestüm in Thätigkeit trat, die Pupille wurde quer $1\frac{6}{10}''$, senkrecht $1\frac{4}{10}''$, die Linse trat in mässigem Grade in dieselbe und die Hornhaut war sofort wieder glänzend.

2. — 4. Versuch. Anwendung des Drucks am unversehrten, am umschnittenen und am ausgeschnittenen Auge des Frosches.

Die Iris des linken Auges war ziemlich goldroth und nur wenig schwarz gezeichnet und dass Gefäss an ihrer oberen Hälfte war ziemlich dick. Bei der Untersuchung verengte sich die Pupille sehr, die Iris wurde dunkler und jenes Gefäss wurde stärker. Als aber das Thier das Auge in der gesteigerten Furcht schloss, wurde dieses Gefäss enger, und als es dann das Auge wieder öffnete und seine Angstimpulse nachliessen, wurde jenes Gefäss auch wieder weiter und schwoll mit immer breiter werdendem Stamme. Nach Abtra-

gung des Lides und oberen Orbitalrandes maass die Hornhaut quer $2\frac{4}{10}'''$ und die Pupille quer $1'''$ und senkrecht $\frac{5}{10}'''$; die Iris war jetzt sehr dunkel und jenes Gefäss zeigte bei mässiger Schwellung einen üppigen Wechsel der Fluth. Ich setzte nun die stumpfe Scheere unten gegen den Bulbus und drängte diesen aufwärts. Während dessen wurde die Hornhaut quer schmaler, fast $2\frac{3}{10}'''$, und die Pupille wurde etwas weiter, quer $1\frac{2}{20}'''$, senkrecht $1\frac{3}{20}'''$; letztere wurde also keinesweges dem starken Drucke der Linse gegen die Pupille entsprechend weiter. Die Hornhaut ferner wurde praller, die Iris lichter und das Gefäss an ihrer oberen Hälfte wurde sehr kurz und enge. Auch wurde die Hornhaut trockner und in ihrer Mitte wurde sie graulich getrübt. Sowie ich den Druck irgend mässigte oder der fortschreitenden Verkleinerung des Bulbus gemäss nicht entsprechend steigerte, so fing das Gefäss der oberen Irishälfte an sich wieder mehr zu entwickeln und die Iris wurde wieder dunkler. Sowie ich endlich zu drücken aufhörte, war momentan der Bulbus schlaffer und leerer, so dass also sein durch den Druck verminderter Inhalt den Umfang der Hülle nicht mehr ausfüllte; die Iris aber injicirte sich dann stark, deren Gefässstämme schwollen mächtig an, und das schlaffe Auge wurde durch das sich vermehrende Exsudat wieder ausgespannt und endlich wieder prall. Nach 2 M. erweiterte sich sogar in Folge der inzwischen wiedergekehrten Schwellung die Pupille und wurde quer $1\frac{5}{10}'''$, senkrecht $\frac{9}{10}'''$, und die Hornhaut maass wieder quer $2\frac{4}{10}'''$; die Pupillenerweiterung geschah gleichsam springend. — Ich wiederholte denselben Druck auf das noch empfindende Auge abermals, und es traten dieselben Erscheinungen wieder ein. Das Auge wurde kleiner und härter, die Hornhaut trocken, glanzloser, äusserst gespannt und grau getrübt, die Pupille wurde jetzt enger, die Iris wurde sehr licht, die Gefässe verschwanden und ihre noch sichtbar bleibenden Anfänge wurden enger. Mit nachlassendem Drucke aber schwollen die Gefässe wieder und hiermit wurde das momentan welke Auge schnell wieder voll, die Hornhaut wieder klar und die Pupille wieder weiter. Der Druck erzeugte demnach Verengerung der Gefässe, Contraction der Sclerotica, Verminderung des flüssigen Inhalts, besonders Verkleinerung der Kapsel auf dem Wege der Resorption, hierdurch Bevorzugung des Sphincter trotz des verstärkten Andrängens der Linse

gegen die Mitte der Irisscheibe, und ausserdem gleichzeitig eine beschleunigte Forttreibung in den verengten Gefässen und dadurch vermehrte Exsudation an der Hornhaut. Auch an der Oberfläche der Iris kann hierbei ein Exsudat entstehen. Die Verengerung der Gefässe begann immer von der Peripherie der Iris her. Alles, was der Druck hier direct bewirkte, das schien durch die Impulse der sensitiven Nerven zu demselben Ziele hin befördert zu werden.

Ich schnitt jetzt den Bulbus los, so dass er wesentlich nur noch durch Zellgewebe festhing, und die Iris wurde sofort lichter, deren Gefässe erblassten von ihren engsten Stellen her gegen den dabei dicker werdenden Stamm hin, die Pupille wurde enger, der Bulbus wurde kleiner und die Hornhaut maass quer nur $2\frac{3}{10}'''$, aber das Auge wurde dabei dennoch schlaffer, weil mit der stärkeren Verengerung der Gefässe deren Exsudation sich minderte. An dem umschnittenen Auge wandte ich jetzt wieder denselben Druck wie vorher an, und es wiederholten sich die früheren Druckerscheinungen: Die Iris wurde noch heller, die Gefässverzweigungen wurden immer zarter, der Stamm des Gefässes an der oberen Irishälfte aber blieb eine Strecke lang mässig geschwellt, wurde jedoch ebenfalls enger, der Sphincter wurde dicker und die Hornhaut wurde senkrecht schmaler und quer breiter, $2\frac{9}{20}'''$, und sie wurde praller und graulich getrübt, die Pupille aber blieb, wie sie nach der Umschneidung des Auges geworden war. Durch Verstärkung des Drucks stiegen alle Erscheinungen, und die Pupille wurde dann ebenfalls noch enger. Nach beendigtem Drucke sah ich die Pupille momentan sofort sich etwas erweitern, quer $1\frac{7}{20}'''$, senkrecht $1\frac{7}{20}'''$, aber ein anderes Mal nach aufgehobenem Drucke sich verengern, quer $1\frac{6}{20}'''$, senkrecht $1\frac{6}{20}'''$, je nach der Bevorzugung, die der Sphincter oder Dilatator durch das Verhalten der Linse und durch die concentrische Verkleinerung des Auges empfing, also je nach der momentanen Völle des Auges und somit je nach der Stärke des vorangegangenen Drucks. Wenn während des Drucks die Pupille unverändert bleibt, so deutet auch dies auf eine relative Verengerung, weil sich dann die Pupille trotz des mächtigen Andrängens der Linse nicht erweitert. Zuweilen erweitert sich auch die Pupille bei beginnendem Druck, aber dann steigt doch die Erweiterung nicht mit demselben und entspricht ihm auch nicht. Während des

Drucks war die Iris gewölbt, mit nachlassendem Druck aber fiel das Auge zusammen, wurde welk und schlaff, die Linse sank zurück und die Iris wurde mehr concav; mit nachlassendem Drucke aber füllten sich auch sofort die Gefässe wieder, der Bulbus wurde wieder voll, seine Schlaffheit minderte sich wieder, die Irisfläche erhob sich und wurde wieder gewölbt, und die Injection stieg in verschiedenem Grade, im Allgemeinen bedeutend. Je mehr sich die Gefässe gefüllt hatten, um so schwerer und langsamer verengten sie sich bei dem wieder erneuerten Druck. Bei diesem wurde stets die obere Irishälfte, wie auch nach der Anwendung gefässcontrahirender Mittel, lichter, als die untere Irishälfte. Je öfter der Druck wiederholt wurde, um so schlaffer war kurz nachher der Bulbus, und je mehr dann der Bulbus momentan schlaff zusammensank, um so constanter verengte sich die Pupille, indem das Auge, momentan leerer, von allen Seiten zusammen und sein Inhalt mehr rückwärts fiel. Auch blieben bei wiederholtem gleichem Drucke die Maasse der Pupille vorher, während desselben und nach demselben sehr constant.

Nachdem ich eine Stunde experimentirt hatte, schnitt ich das Auge aus. Kurz hierauf war die Pupille noch unverändert und der Bulbus schlaff. Nach 1 M. aber stieg die Gefässschwellung wieder, obgleich nicht sehr auffallend, und der Bulbus schwoll, die Hornhaut wurde etwas praller und die Pupille weiter, quer $1\frac{7}{20}$ “, senkrecht $1\frac{9}{20}$ “. Ich comprimirte jetzt das Auge zwischen den Pincettenarmen, und die Iris wurde lichter und grünlich, die Hornhaut trübte sich, die Irisgefässe wurden enger, die Pupille wurde, da ich hinter der Linse drückte, weiter, aber dem Druck nicht entsprechend weiter, der Humor aqueus presste sich durch die Hornhaut hindurch und das Epithelium der letzteren excoriirte sich. Mit nachlassendem Drucke ward dann die Pupille wieder enger, wie vorher, die Hornhaut maass dann quer $2\frac{4}{20}$ “, die Gefässe, die Farbe und der Glanz der Iris kehrten wieder, und die Hornhauttrübung schwand; das Gefäss der oberen Irishälfte blieb jedoch bis an den Stamm sehr verschwunden. Ich comprimirte das Auge von hinten quer abermals, und die Iris wurde wieder lichter, die Gefässe derselben schwanden wieder, der Stamm des oberen Irisgefässes aber wurde an seinem Anfange etwas dicker, und die Horn-

baut wurde quer $2^{10/20}$ ''' und die Pupille quer $1^{11/20}$ ''', senkrecht, wie vorher, $1^{9/20}$ '''; das Auge hatte sich nämlich quer geweitet. Mit nachlassendem Drucke war jetzt das Auge sehr leer und schlaff, es fiel nach hinten zusammen und die Pupille wurde quer enger $1^{9/20}$ ''', senkrecht weiter $1^{3/20}$ ''', der Sphincter erschien aber noch immer kräftig, die grünlich gewordene Iris wurde wieder gelblich, blieb aber sehr licht, die Gefässe derselben kehrten allmählig wieder und das Gefäss an ihrer oberen Hälfte wurde als zarter Streifen eine kurze Strecke länger sichtbar, dessen Anfangstheil blieb aber etwas dicklich. Das Auge war hierauf für die Fortsetzung des Druckversuchs allzu schlaff.

In der 3. St. war die Iris noch schön goldgelb und schön licht, das Gefäss an ihrer oberen Hälfte war bis an den rundlichen Stamm verschwunden, die Linse war etwas getrübt und die Pupille maass quer $1^{3/20}$ ''' senkrecht $1^{8/20}$ '''. In der 5. St. war die Pupille quer 1''' senkrecht $8/10$ ''', die eingesunkene Hornhaut adhärirte, und die Iris war sehr licht und mattgelblich, zeigte jedoch feine schwarze Zeichnungen. Ich drückte jetzt durch die Hornhaut hindurch sanft auf die Iris, und der mässig verengte Stamm des oberen Irisgefässes wurde etwas stärker und länger und die Iris wurde wieder mehr hochgelb und bekam wieder etwas mehr Glanz. Am anderen Morgen war die Iris des ganz vertrockneten Auges überall so licht und gelblich, wie sie nach keinem Arzneimittel zu sein pflegt, der Stamm des oberen Irisgefässes war zart, die Pupille war quer $8/10$ ''', senkrecht $6/10$ ''', und sie war queroval mit nur sehr wenig ausgerundeten Rändern und die platte Linse war sehr klein, (27. Dec.).

5. Versuch. Anwendung des Drucks an den einzelnen Gefässen des Auges vom Frosche bei durchschnittenem N. trigeminus.

An einem Auge, dessen Trigeminus vor 24 St. durchschnitten war, drückte ich am lebenden Thiere mit der Staarnadel durch die Hornhaut hindurch auf die Irisgefässe. In Folge dessen schwollen die gedrückten Gefässstellen sofort an. Bei verstärktem Drucke jedoch verengten sie sich, bei nachlassendem Drucke aber erweiterten sie sich wieder. Sie erweiterten sich indess dann nur langsam, und erst nach etwa 3 M. waren sie wieder ganz gefüllt und geschwellt und zwar sogar stärker als vorher. Die Wiederkehr ihrer Schwellung liess sich durch schwachen Druck beschleunigen und verstärken. — Der Druck erweitert und verengt somit die Gefässe, je nach der Stärke des Impulses, den er den Gefässnerven giebt und je nach der Stärke, in welcher er von diesen aufge-

genommen wird. — Sofern sich ein verengtes Gefäss wieder erweitert, könnte man allenfalls von einer momentanen Krafter schöpfung reden, doch würde in dieser Annahme etwas ganz Unerwiesenes liegen und die vermeintliche Krafter schöpfung würde dennoch immer eine Thätigkeit, nur eine verminderte, einschliessen. Dagegen könnte man dann, wenn sich das Gefäss nach schwachen Einwirkungen in ähnlicher Weise erweitert, unmöglich von einer momentanen Krafter schöpfung reden, die ohnehin bei den Gefässnerven nicht leicht eintritt. Es bleibt daher nichts übrig, als die „Erlahmung“ da aufzugeben, wo die Gefässmuskeln jeden Augenblick noch ihre volle Kraft zeigen können und hier nur von einem quantitativ verschiedenen Thätigkeitsgrade zu reden. Die stärkste Reizung erzeugt die stärkste Gefässthätigkeit, Contractur des Gefässes, und die geringere Reizung erzeugt eine schwächere Contraction mit periodischer Steigerung und mit Schwellung des Gefässes durch das mehr herbeiströmende Blut. Was aber ein schwacher oder ein starker Reiz sei, das hängt zuletzt immer vom Zustande des Nerven ab.

Am ausgeschnittenen Froschauge und an der blossgelegten Iris kann man sich gleichfalls von der schwellenden und verengernden Wirkung des Drucks auf das einzelne Gefäss leicht überzeugen, und es sind hiervon im Laufe dieses Werks wiederholt Beispiele gegeben.

II. Schlussresultat.

Die mitgetheilten Versuche sind auch in Bezug auf die Lehre von der Erweiterung und Verengerung der Pupille wichtig. — Bei der geschilderten Compression des Auges waren beide Irismuskeln in Thätigkeit; doch wenn auch die Nerven beider Muskeln vom Druck selbst getroffen und angeregt wurden, so wurde dennoch ihr Verhalten zunächst durch die physikalischen Verhältnisse des Raums bestimmt. Sticht man daher an dem comprimierten Auge die Hornhaut an, so erweitert sich sofort die Pupille. — Der Druck bei der Compression des ganzen Auges wirkte auf die Gefässe so stark, wie irgend ein kräftiges Heilmittel. Auch wirkte der Druck ganz ähnlich auf die Gefässe, wie die Arzneimittel, schwellend und verengernd. Es müsste daher gleichgültig sein, ob man durch Druck, durch Opium oder durch irgend ein anderes Mittel kurirt, sofern jedes gleich sehr, ohne nachtheilige Nebenwirkung, an die kranken Gefässe gelangt. Aber dennoch scheinen die Nerven, wie bei der Befriedigung des Appetits, so auch in Krankheiten, sich nicht mit jeder

Anregung zu begnügen. — Als ich das unversehrte, das umschnittene und das ausgeschnittene Auge comprimirt, entstand wesentlich kein anderer Unterschied, als dass die Wirkung auf die Gefäße zunehmend stärker ausfiel; doch könnte man nicht sagen, dass beim Druck am unversehrten Auge die sensitiven Nerven, die ohnedies schnell abgestumpft werden, die Wirkung vermindern; mit der Durchschneidung der Nerven steigt vielmehr die Contraction der Gefäße und somit auch die Wirkung des Drucks.

III. Anhang.

Ueber paralytische Entzündungstheorien.

Es besteht allgemein die Ansicht, dass ein erweitertes Gefäß ein gelähmtes sei. Diese Ansicht muss nach allen mitgetheilten Thatsachen ebenso irrig erscheinen, wie die vermeintliche Sphincterlähmung. Ein erweitertes Gefäß kann allerdings gelähmt sein, dann aber verhält es sich auch darnach, und bei einer Gefässerweiterung können die Gefässnerven auch wirklich wohl in einer Art momentaner Ruhe mit verminderter Thätigkeit sein. Dennoch darf man die geschwellten Gefäße im Allgemeinen nicht als gelähmte betrachten, denn sie können augenblicklich durch jeglichen Reiz zu einer erneuten Contraction veranlasst werden, und ich meine daher, dass es nach dem ganzen Inhalte dieses Werkes keiner weiteren Erörterung darüber mehr bedarf, dass alle Gefässerlahmungstheorien und paralytische Entzündungstheorien unhaltbar und nur vorübergegangene Ausdruckweisen für nicht erkannt gewesene Thatsachen sind. Reizung der Gefühlsnerven macht Thätigkeit der Gefässnerven, aber keine Lähmung und keine Atonie derselben, der „verminderte Tonus“ nach Reizung der Gefühlsnerven ist bloss Thätigkeitschwellung, und wenn ein Gefäß dem eingeströmten Blute gegenüber im letzten Impulse verharret, so ist hierin keine Atonie und Lähmung, ja noch nicht einmal ein erkennbarer Zustand von Nachlass oder gar Ruhe zu erblicken.

L.

Moschus.

- I. Am ausgeschnittenen Herzen.
- II. Am ausgeschnittenen Darm.
- III. u. IV. An den Muskeln und Gefässen der abgetrennten Gliedmaassen.
- V. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
- VI. An den Muskeln des lebenden Thieres.
- VII. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.
- VIII. Am Auge des lebenden Thieres.
- IX. Schlussresultat.

I Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Anwendung des Moschus am ausgeschnittenen Froschherzen.

Das ausgeschnittene Herz war etwas blass und schlug um 1 U. 28 M. 40 Mal, nicht kräftig. Ich streute $\frac{1}{32}$ Gr. Moschus auf die vordere Fläche des Ventrikels und der Vorhöfe, und sofort schlug das Herz bei gleicher Frequenz angestrongter, die vorher sehr unthätigen Vorhöfe arbeiteten stärker und lebhafter, und der Ventrikel contrahirte sich schneller, erhob sich kräftiger und höher und verschmalerte sich dabei sehr. Der Moschus wurde feucht. Nach 5 M. zeigten die Vorhöfe eine noch grössere Kraftvermehrung. Um 1 U. 36 M. schlug das Herz zwar wieder schwächer, 36 Mal, jedoch noch immer stärker als vor dem Moschus, um 1 U. 40 M. aber schlug es nur 28 Mal und mehr gedehnt und schwächer als vor dem Versuche. Um 1 U. 50 M. schlug das Herz bloss 16 Mal in 1 M., sehr schwach und matt, und die bestreute Fläche des Ventrikels war fast ganz unthätig. Um 2 U. war letztere etwas trocken und wieder etwas thätiger; die Contraction ging von den Vorhöfen auf die Herzspitze über und von hier bewegte sie sich dann kriechend nach der Basis zurück, 20 Mal in 1 M. Um $2\frac{1}{2}$ U. war die bestreute Fläche wieder ganz unthätig, und der Herzschlag bewegte sich jetzt an den Rändern kriechend abwärts zur Herzspitze, 16 Mal in 1 M. Um $2\frac{3}{4}$ U. schlugen bloss noch die Vorhöfe, sehr schwach, ebenfalls 16 Mal in 1 M. Ebenso um $3\frac{1}{2}$ U.; die Berührung verstärkte ihre Thätigkeit sehr. Der Ventrikel war jetzt

weich und mässig dunkelroth; er schrumpfte nicht. Auch um 4 U. wurde die inzwischen noch mehr verminderte Thätigkeit der Vorhöfe durch Berührung ebenfalls wieder bedeutend verstärkt, und selbst als ich jetzt die Herzspitze durch Schwefelsäure verschrumpfte, dauerte sogar die Bewegung jener geschwächt noch etwas fort, (15. Jan.).

Der Moschus verstärkte demnach die Herzthätigkeit sehr und lange, und er schwächte zwar dann das Herz, namentlich die bestreute Stelle des Ventrikels, doch erholte sich diese wieder etwas, der Ventrikel stand auch erst etwas spät still und die Vorhöfe schlugen sogar ziemlich lange.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. u. 2. Versuch. Am Froschdarm zeigte sich in einem Versuch mit $\frac{1}{32}$ Gr. Moschus bloss der Magen und zwar ziemlich lebhaft thätig, und in einem anderen Versuche mit $\frac{1}{16}$ Gr. Moschus zeigte sich am Magen eine mässige, am Mastdarm eine geringe Thätigkeit, und am Darm entstanden nachträglich an seiner unteren Fläche ziemlich zahlreiche, jedoch nur feine und unvollkommene Einschnürungen, während an der oberen Fläche und besonders gerade unter den feucht gewordenen Moschushäufchen gar keine Veränderung eintrat. — Am Magen erweiterten sich die mit Moschus belegten Gefässe sofort, worauf sich jedoch deren Aestchen bald wieder verengten, (4. März).

III. u. IV. An den Muskeln und Gefässen der abgetrennten Gliedmaassen.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Moschus an den Muskeln und Gefässen des amputirten Froschschenkels.

Um 2 U. bestreute ich die Ober- und Unterschenkelmuskeln des einen Beins mit $\frac{1}{8}$ Gr. Moschus. Hierauf trat augenblicklich keine deutliche Erscheinung ein. Nach 3 M. indess war an zwei kleinen Stellen der oberen Muskelschicht eine sehr geringe Retraction sichtbar, die Muskeln waren auch etwas bauchiger und die Linien zwischen denselben etwas deutlicher. Um $4\frac{1}{4}$ U. hatten sich die geringen Erscheinungen etwas verstärkt, die Retraction war zwar nicht gestiegen, doch war die Muskelmasse etwas höher und bauchiger geworden; namentlich aber war die bestreute Fläche des Oberschenkels, besonders an der am stärksten getroffenen Mitte, dunkel geröthet und diese Röthe stieg noch fortwährend. Abends 9 U. sahen die Muskeln des anderen Beins auch weniger blass aus und waren ebenfalls um etwas derber und voller. Unter dem Moschus war die bloss auf die bestreute Fläche des Oberschenkels beschränkte dunkle Röthe

ziemlich stark, die Muskelfläche war fein uneben, und die Muskelmasse war etwas derber, höher, bauchiger und schmaler als am anderen Beine; doch waren diese und sämtliche Erscheinungen, mit Ausnahme der erwähnten Röthe, sehr gering, und die Retraction war ganz stehen geblieben. Die Wadenmuskeln waren etwas platter und derber geworden und zeigten einige Spuren von Fältchen. Nach 24 St. war jederseits eine sehr geringe partielle Retraction entstanden, doch war diese an dem Moschusschenkel etwas stärker, und an diesem waren die Muskeln mürber und leichter zu durchstechen, auch dunkler roth als am anderen Beine, (24. Dec.)

An einem amputirten Schenkel streute ich Moschus auf die längs der Tibia herablaufenden Gefässe und es wurden diese hierauf verengt. Ausserdem streute ich $\frac{1}{64}$ Gr. Moschus auf die vordere Fläche der blass rosig gerötheten Schenkelmuskeln. Nach $\frac{1}{2}$ St. fand ich die bestreute Stelle feuchter und etwas röthlicher. Nach 2 St. hatte sich die Röthe nur wenig vermehrt, und die Stelle war trockenglänzend und schwach erhaben. Am anderen Morgen war die bestreute Stelle dunkler roth, als dieselbe Stelle am anderen Beine, und die längs der Wade herablaufende Vene war unter dem Moschus ein zarter schwarzer Strich geworden, während sie am anderen Beine breiter war und noch rothes Blut enthielt. Auch späterhin blieb die bestreute Oberschenkelstelle dunkler roth, etwas mehr erhaben und derber; dabei waren die Muskeln in ihrem Bereiche stärker retrahirt als am anderen Beine, (5. Febr.)

V. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. Auf die Schleimhaut des abgetrennten Kopfstückes vom Frosche streute ich $\frac{1}{300}$ Gran Moschus auf. Nach 5 M. war diese Portion bis auf einen kleinen Rest abwärts geströmt. Der Moschus wurde etwas feucht. Ich streute nochmals eine gleiche Portion auf, und in 7 M. war dieselbe bis auf einige seitlich zerstreute Reste ebenfalls verschwunden. Ich trug dann Kohle auf, und nach 14 M. hatte dieselbe auf dem blassen Gaumen nur wenig ihre Lage verändert. Nach $\frac{1}{2}$ St. fand ich dieselbe in der Mitte zusammengeschoben, und nach etwa 2 St. war sie ganz abwärts geströmt. Ich streute abermals Kohle auf, und diese strömte bis auf einen Rest in $\frac{1}{2}$ St. abwärts, (29. Dec.).

VI. An den Muskeln des lebenden Thieres.

Versuch. Auf die blossgelegten Muskeln der vorderen Schenkelfläche des Frosches streute ich $\frac{1}{16}$ Gran Moschus. Es entstand hierauf an denselben ein feines hüpfendes Zucken zitternder Art. Dasselbe vermehrte sich und die bestreute Fläche bekam feine Fältchen, flachte sich etwas ab und wurde dunkler roth. Die

Haut- und Muskelgefäße in der Nähe schwollen mässig an, und als ich dieselben mit Moschus bestreute, stieg ihre Schwellung unter vorübergehender Verengerung noch mehr. Das Zucken der Muskelfasern wiederholte sich, so oft ich von Neuem Moschus auftrug. Nach 10 M. war die Muskelstelle beträchtlich roth und ziemlich geschwollen, sie sah jedoch glatt aus, und die Muskeln zuckten beim Kneifen. — Nach 3 St. war die glatte Muskelfläche sehr feucht und mässig geröthet und geschwollen; erweiterte Gefäße schimmerten zwar aus der Tiefe hervor, doch war die Hyperämie der umliegenden Gefäße sehr beruhigt. Der Druck mit der Pincette erzeugte flüchtiges Zucken ohne Oedem zu verathen. Am 2. T. (9. Jan.) war die Fläche mässig dunkelroth, in der Tiefe reicher an erweiterten Gefäßen, feucht, platt, zur Bildung von zarten Längsfältchen geneigt, empfindlich und nicht ödematös, überhaupt feuchter, röther und weniger frischroth, als bei einfacher Blosslegung. Am 3. T. war jene Muskelstelle blassroth mit lividen Gefäßen in der Tiefe und auch etwas ödematös, sie behielt die Spuren des Drucks und war von einem rothen Hofe umgeben. Das Thier hatte ohne Wasser gesessen. — Ich amputirte das Bein und fand nach 2 St. die Moschusstelle rosa-roth, etwas geschwollen, derber, zart rauh und mit erweiterten Gefäßen versehen. Die Affection war begrenzt und oberflächlich und viel stärker, als sie durch einfache Blosslegung der Muskeln zu werden pflegt, durch welche allerdings nicht unähnliche entzündliche Veränderungen entstehen. Die conc. Schwefelsäure wirkte auf jene entzündete Muskelfläche viel träger und schwächer, als auf die unversehrten Muskeln.

VII. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.

1. Versuch. Anwendung des Moschus am ausgeschnittenen Froschaugen.

Beide Iris waren dunkelbraunschwarz und ihre Gefäße waren gleich sehr üppig. Um 3 $\frac{1}{2}$ U. schnitt ich beide Augen aus, das rechte zuerst, und hierauf war rechts die Iris etwas lichter, die Pupille etwas enger, das obere Irisgefäß etwas zarter und der Bulbus etwas praller als links. Beide Iris waren rothdunkelbraun, beide Hornhäute maassen quer 2 $\frac{15}{20}$ ''' , und die rechte Pupille war quer 1 $\frac{8}{20}$ ''' , senkrecht 1 $\frac{5}{20}$ ''' , die links 1 $\frac{8}{20}$ ''' und 1 $\frac{6}{20}$ ''' . Um 3 U. 34 M. legte ich rechts $\frac{1}{250}$ Gr. Moschus auf die Hornhaut. Derselbe wurde bald feucht und die Hornhaut wurde sehr bald resistenter und gewölbter und die Pupille weiter; die Iris wurde mehr roth-

glänzend und an ihrem oberen Ciliarrande etwas heller, sie wurde von der schwellenden Kapsel, da der Sphincter noch nicht entsprechend nachgab, convexer gewölbt und nach vorn gedrängt, und das obere Irisgefäss wurde zarter, aber nicht länger. Alle diese Erscheinungen traten zwar schnell ein, jedoch nicht so schnell und stark als nach kräftigeren Mitteln. Nach 10 M. war rechts die Hornhaut quer $2\frac{8}{10}'''$ und die Pupille $1\frac{12}{20}'''$ und $1'''$; die hellrothbraune Iris war lichter und matter als links und als vorher, das obere Irisgefäss war bis an den verengten Stamm verschwunden, der Bulbus war kräftiger ausgespannt, die Hornhaut war sehr gewölbt und sehr trocken, der Druck erzeugte an ihr nur flache Tellen, der Sphincter war nicht entsprechend verschmälert, die Linse drängte stark nach vorn, und die Pupille war nach aussen weiter, weil hier mehr Moschus lag. Um 4 U. war rechts die sehr trockne und glanzlose Hornhaut quer $2\frac{7}{10}'''$ (links $2\frac{6}{10}'''$) und die Pupille $1\frac{7}{10}'''$ und $1\frac{2}{10}'''$ (links $1\frac{4}{10}'''$ und $1'''$); die Iris war an ihrer oberen Hälfte noch heller und der zarte Stamm des oberen Irisgefässes war etwas dicker, rundlicher und praller, aber nicht länger. Als ich jetzt den Moschus mit Speichel anrührte, wurde die obere Irishälfte vorübergehend etwas glänzender und etwas dunkler roth und jener Gefässstamm wieder etwas zarter. Um $4\frac{1}{4}$ U. war rechts die Pupille quer $1\frac{6}{10}'''$, senkrecht $1\frac{3}{10}'''$, und sie war ziemlich rundlich; der Sphincter war kräftig, die hellrothbraune Iris war lichter und matter als links und die sehr gewölbte Hornhaut war wieder trocken. Die Dämmerung begann. Ich legte beide Augen an's Fenster (+ 5° R.). Um $5\frac{1}{2}$ U. war rechts die Hornhaut noch gewölbt und quer $2\frac{11}{20}'''$ (links stark eingesunken und quer $2\frac{9}{20}'''$), die runde Pupille maass $1\frac{13}{20}'''$ und $1\frac{9}{20}'''$ (links $1\frac{9}{20}'''$ und $1\frac{8}{20}'''$), die Iris war an ihrer oberen Hälfte hellrothbraun und etwas gelblich, um den ziemlich breiten Sphincter herum aber in einem schmalen Strich etwas dunkel, (links sehr braunschwarz und nur am oberen Ciliarrande etwas licht), der allein sichtbare Stamm des oberen Irisgefässes war zart (links war dies Gefäss ganz entwickelt und jetzt nur etwas zarter als bisher), und der Bulbus war voller, bauchiger, höher und kräftiger als links. Später trübten sich beide Linsen, am meisten die rechte, und rechts wurde das obere Irisgefäss etwas länger und deutlicher als bisher, und die Iris entfärbte

sich viel später und weniger grünlich als links. Am anderen Morgen war das Moschus-Auge umfangreicher vertrocknet, dessen Pupille weiter, die Iris lichter und das sehr zarte obere Irisgefäß viel enger, als dies Alles links der Fall war, (5. Jan.).

2.—5. Versuch. Anwendung des Moschus an der blossgelegten Iris des Frosches und Kaninchens.

Nach Abtragung der Hornhaut an dem ausgeschnittenen Froschaugenmaass die Pupille quer $1\frac{2}{20}$ ''' , senkrecht $1\frac{7}{20}$ ''' , das obere Irisgefäß war sehr eng, und die Iris war unten gelbbraunröthlich, oben aber sehr licht, und nebst dem oberen Pupillarrand war sie hier bereits etwas grünlichgrau verblichen. Ich legte wenige feine Stäubchen auf die Kapsel, und innerhalb der ersten Minute wurde die Pupille weiter, $1\frac{4}{20}$ ''' und $1\frac{8}{20}$ ''' , die Gefässe schwollen stark an und der Glanz der Iris stieg, am meisten freilich an deren unterer Hälfte. Bald darauf aber stieg auch der Glanz an der oberen Irishälfte bedeutend, und das obere Irisgefäß hob sich mehr aus dem Gewebe hervor. In der 40. M. nach der Blosslegung waren alle Gefässe wieder enger, die verblichen gewesene obere Irishälfte sah glänzend aus, die Pupille maass $1\frac{3}{20}$ ''' und $1\frac{9}{20}$ ''' , und die Augenfläche war stark mit Humor aqueus bedeckt. Ich legte nochmals Moschus auf die Kapsel in den inneren Winkel, und hierauf wurde bloss dieser enger, die Pupille aber blieb sonst unverändert, die Gefässe geriethen in Unruhe, und der Humor aqueus nahm zu. 1 St. nach der Blosslegung und $1\frac{1}{2}$ St. nach dem Ausschneiden legte ich Moschus innen auf den Dilatator, und nach 1 M. sah ich die Gefässe schwellen, doch blieben diese rundlich und zart, die Pupille wurde etwas weiter, $1\frac{4}{20}$ ''' und $1\frac{9}{20}$ ''' , und der bereits wieder verminderte Glanz der Iris stieg von Neuem; der untere Pupillarrand war verbreitert. Ich legte dann Moschus oben auf den Dilatator, und derselbe gerieth durch den Humor aqueus sehr an den Sphincter. Hierauf wurde der obere Pupillarrand etwas breiter und glänzender, die Pupille verengte sich senkrecht auf $1\frac{7}{20}$ ''' , das obere Irisgefäß schwoll etwas an, und die obere Irishälfte wurde hyperämisch dunkel. Endlich legte ich Moschus unten auf den Dilatator, und die Pupille wurde bald hierauf $1\frac{5}{20}$ ''' und $1\frac{9}{20}$ ''' . Jetzt war die obere Irishälfte glänzender als vor dem Versuche und die Linse war getrübt. $1\frac{1}{2}$ St. nach der Blosslegung war die Iris sehr glänzend und zahlreich fein schwarz gezeichnet, und das obere Irisgefäß war zart und rundlich, jedoch stärker als vorher, (7. Jan.). — Der Moschus giebt demnach beiden Iris-muskeln einen Impuls, aber noch stärker wirkt er auf die Ge-

fässnerven, so dass sich hier, wie überall, nicht einmal genau bestimmen lässt, wie viel bei der Pupillenerweiterung durch den Moschus dem Impulse an den Dilatator und wie viel dem schwellenden Exsudate zukommt.

Ein junges graues Kaninchen war etwa seit 12 St. todt. Es lag auf der linken Seite. Nach Abtrennung des Kopfes maass die rechte Pupille quer $1\frac{9}{10}'''$, senkrecht $2\frac{4}{10}'''$ und 20 M. nach Abtragung der rechten Hornhaut $2'''$ und $2\frac{3}{10}'''$. Ich legte jetzt Moschus auf die Kapsel, und nach 8 M. war die Pupille $1\frac{9}{10}'''$ und $2\frac{2}{10}'''$, nach 14 M. aber $2\frac{3}{10}'''$ und $2\frac{6}{10}'''$, und die braune Iris nebst Kapsel waren stark vom Humor aqueus überströmt. 1 St. nach Abtragung des Kopfes legte ich Moschus innen auf den Dilatator, und 9 M. hierauf war die Pupille $2\frac{4}{10}'''$ und $2\frac{7}{10}'''$ und 1 St. später quer und senkrecht $2\frac{11}{20}'''$; die vordere Rindenschicht der Linse war jetzt getrübt. Ich liess das Präparat mit dem rechten Auge frei nach oben liegen. $3\frac{1}{4}$ St. nach Abtragung des Kopfes war die Pupille $2\frac{7}{10}'''$ und $2\frac{8}{10}'''$, am folgenden Mittag war sie $2\frac{3}{20}'''$ und $2\frac{7}{20}'''$, und als ich jetzt conc. Schwefelsäure auf die ganze Fläche auftrug, wurde die Linse weiss und kleiner, der Pupillarrand wurde steif und stand stellenweise frei, und die Pupille wurde quer $1\frac{15}{20}'''$, senkrecht aber blieb sie $2\frac{7}{20}$ (9. Jan.).

VIII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Moschus am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus.

Nachdem ich Tags zuvor links den Trigeminus durchschnitten hatte, war links die Iris einförmig licht hochgelb und das obere Irisgefäss war bis auf eine äusserst feine Spur verschwunden, rechts aber war die Iris goldgelbröthlichgraubräunlich und das obere Irisgefäss war mässig dick. Bei der jetzigen Untersuchung schwollen jederseits die Gefässe an, doch links nur sehr wenig, rechts hingegen sehr stark, und die rechte Iris wurde sehr dunkel. Links maass die Pupille quer $1\frac{8}{10}'''$, senkrecht $1\frac{3}{10}'''$, rechts war sie weiter, bei der Untersuchung aber wurde sie sehr eng.

Um 1 U. 20 M. fing ich an, rechts $\frac{1}{32}$ Gr. Moschus nach und nach aufzutragen. Erst $\frac{3}{4}$ M. nach der ersten Portion schloss das Thier das Auge flüchtig. Rechts und links schwollen die Gefässe an, links aber mehr. Nach 2 M. aber wurde rechts schon die dunkle Iris lichter und das obere Irisgefäss verengte sich wieder. Späterhin benahm sich das Auge empfindlicher und es schloss und senkte sich bei und nach der Application und die

Pupille wurde enger. Nach 10 M. war rechts das obere Irisgefäss ein sehr zarter, straffer rother Streifen, während dasselbe links immer breiter und länger wurde, überall hier rothe Gefässe hervortraten und das Auge schwoll. Das Thier verhielt das Athmen sehr und ächzte leise. Nach 18 M. wurde rechts die lichter und gelber gewordene Iris in zarter Weise allmählig wieder dunkler und das Auge wurde voller; dieses war jetzt ziemlich feucht. Nach 25 M. fing die linke Iris trotz ihrer üppig geschwellten Gefässe an grünlich zu werden. — Als nach $1\frac{1}{2}$ St. die Application beendet war, war rechts das Auge nur halb offen, die Iris war zart schwarz gezeichnet und dadurch gelbgrau, sie war dunkler als links, aber nicht so dunkel, wie vorher, das obere Irisgefäss war prall, rundlich, erhaben und zarter als links, und von der ursprünglich hier so üppigen Gefässschwellung war keine Spur mehr vorhanden, die Hornhaut war mässig gespannt, mehr als links, und das Gefühl war an ihrer oberen Hälfte nur wenig vermindert. Links glotzte das Auge; die lichte Iris war oben grünlich, unten gelblich, und sie war zahlreich mit breiten Gefässströmen bedeckt. Das Thier war dünner und welker geworden. Nach 2 St. war rechts die Pupille quer $2''$, senkrecht $1\frac{5}{10}''$, doch verengte sie sich bei der Untersuchung schnell wieder; links maass sie ziemlich constant $1\frac{7}{10}''$ und $1\frac{3}{10}''$. Rechts war das obere Irisgefäss etwas dicker geworden, und links waren die Gefässströme wie bisher dick und breit, aber weniger rundlich und prall und straff als bisher.

Ich legte jetzt auf die linke Hornhaut $\frac{1}{128}$ Gr. Moschus, der bald feucht wurde, und sofort wurden links die Gefässe noch breiter und die Hornhaut praller, aber schon nach 5 M. wurden die Gefässe wieder enger, die Hornhaut und der Bulbus wurden schlaffer, erstere wurde trockner, die Pupille wurde enger und die Iris grünlicher. Nach 10 M. war letztere oben grasgrün und unten am Ciliarrande weisslich, und das obere Irisgefäss war enger, rundlicher und straffer. Rechts war inzwischen die Iris dunkler und brauner und das Gefäss an ihrer oberen Hälfte wieder zarter geworden. In der 4. St. hatte sich links die grünliche Entfärbung wieder gemindert und die dicken und rothen Gefässe waren wieder zahlreich sichtbar. Ich gab dem Thiere Wasser, (8. Jan.). Am 2. Tage glotzten beide Augen sehr, und durch die sehr geschwellten Kapseln waren die Iris stark gewölbt. Links war die Pupille $2''$ und $1\frac{8}{10}''$, der Sphincter ziemlich breit, die Hornhaut sehr gewölbt, der Bulbus etwas schlaff und die Iris etwas grünlich; das obere Irisgefäss war sehr dick und rundlich und die untere Irishälfte war mit dunkelrothen breiten Gefässströmen sehr bedeckt. Rechts war die Pupille $1\frac{8}{10}''$ und

$1\frac{2}{10}$ ''' , das obere Irisgefäss war ziemlich stark, aber viel zarter als links und die Iris war gelblich graulichschwarz mit einem Stiche in's Grünliche, aber lichter als vor dem Moschus; in Folge der Berührung wurden rechts sofort die Gefässe noch enger und die Iris noch grünlicher und lichter. Das Thier war ziemlich munter, jedoch war es magerer geworden. Jetzt gab ich innerlich $\frac{1}{4}$ Gr. Moschus, und hierauf wurden jederseits sofort die Gefässe zarter und die Iris grünlicher. — Geringe Einwirkungen schwellten demnach die Gefässe, stärkere Einwirkungen aber verengten sie.

3. Versuch. Anwendung des Moschus am Auge eines weissen Kaninchens.

Das Thier war jung und sehr zart, die Augen waren sehr empfindlich, die Berührung der Lider röthete deren Ränder und die Schleimhaut schnell und sehr, und ebenso war das Auge für die Eröffnung sehr und für die sanfte Berührung der Hornhaut äusserst empfindlich, so dass das retrahirte Auge zitterte und die Muskeln endlich gleichsam erstarrten. Die Pupillen verengten sich beim Messen bis zu $1\frac{4}{10}$ ''' quer und $1\frac{8}{10}$ ''' senkrecht. — Von 4 U. 20 M. bis 5 U. trug ich rechts $\frac{1}{4}$ Gr. Moschus auf. Das Thier blinzelte nach der ersten Portion nicht ganz augenblicklich, auch nicht sehr lebhaft und nicht sehr kräftig, öffnete nach 1 M. das Auge flüchtig, als wenn der erste Eindruck bereits vorüber sei, fuhr jedoch dann wieder fort mässig zu blinzeln, und nach der 2. M. öffnete es das Auge wieder schön und blinzelte nur noch zuweilen. Nach 5 M. fand ich den Moschus unter dem oberen Lide und die grösseren Gefässe daselbst viel dicker, als sie bei der Voruntersuchung waren. Nach der zweiten Portion blinzelte das Thier kräftiger und kratzte am Auge, hielt dieses dann unter sanftem Zucken der Lider und des Bulbus geschlossen, öffnete es aber nach $1\frac{1}{2}$ M. wieder ziemlich frei, blickte neugierig umher und schloss es darauf wieder sanft blinzeln, mehr oder weniger lange, — in dieser Weise abwechselnd fortfahrend. Das Blinzeln erneute sich stärker, wenn das Thier das Auge etwas mehr öffnete. Vier Minuten nach dieser zweiten Portion fand ich den Bulbus praller, die Pupille sehr verengt, das Gefühl der Hornhaut merklich vermindert, die Hyperämie gestiegen, die Röthe etwas dunkel und die von dem Moschus bedeckten oberen subconjunctivalen Gefässe in Form eines grossen,

aber zarten Gefässnetzes injicirt. Die dritte noch grössere Portion legte ich gerade auf die Hornhaut. Der Eindruck hiervon war geringer als die beiden vorigen Male und kam auch erst einige Sekunden nachher. Das Thier blinzelte nicht lebhaft, kratzte sanft am Auge, öffnete dann dieses flüchtig und hielt es fernerhin sanft geschlossen, mit den geschlossenen Lidern bald sanfter, bald stärker blinzeln. Um $4\frac{3}{4}$ U. war das Auge sehr feucht, die Pupille maass quer $1\frac{6}{10}$ ''' , senkrecht 2''' , das Gefühl der Hornhaut war nirgends ganz geschwunden, die Tarsaltheile waren stark injicirt, die ganze Schleimhaut war ziemlich dunkelroth, die Dicke der grösseren Gefässe war trotz der gesteigerten Hyperämie nicht merkbar gewachsen, das Thier bebte zuweilen und das Herz schlug im Anfang der Untersuchung des Herzschlags verlangsamt und härter, 80 Mal in 1 M., doch bald darauf jedesmal wieder beschleunigt. Das Thier lief jetzt mit reichlich halbgeöffnetem Auge umher, schloss aber von Zeit zu Zeit die Lider oder blinzelte doch. Nach der vierten Portion endlich war der Eindruck für's Auge am geringsten. Das Thier blinzelte nicht sehr, kratzte bloss flüchtig am Auge und hielt dieses mehr anhaltend geschlossen, sanft mit den geschlossenen Lidern, bald mehr bald weniger, zuckend. Dagegen bebte das Thier stärker, es athmete beschleunigt und das Herz schlug häufiger, doch dazwischen schlug es auch wieder sehr verlangsamt. Um 5 U. kratzte das Thier an Auge und Nase, lief dann umher und öffnete das Auge reichlich, doch schloss es dieses immer wieder von Zeit zu Zeit und kauerte sich immer wieder gern zusammen. Die Uebergangsfalten waren gewulstet und mässig ödematös, die Schleimhaut war überall sehr gleichmässig ziemlich dunkelroth, die Hornhaut war noch mehr, aber nirgends ganz taub, die enge Pupille war um Weniges weiter, die subconjunctivale Injection war etwas vermindert, das Auge war fast hart prall, und die reichlich vermehrte Absonderung liess nach. Um 6 U. war das Oedem etwas gestiegen, die Hornhaut empfindlicher, deren Oberfläche rauher und glanzloser, das Epithelium nahe am oberen Rande fein excoriirt, der Bulbus hart prall, die Pupille quer $1\frac{6}{10}$ ''' , senkrecht $2\frac{3}{10}$ ''' , und die Röthe war nicht vermindert, aber auch nicht gestiegen; Moschusreste lagen noch unter dem Lide. Um 9 U. waren diese Reste verschwunden und alle Erscheinungen waren gemindert und gemildert.

Am 2 T. (13. Juli) war das Oedem ganz geschwunden, die Hyperämie sehr vermindert, das Auge bis auf eine geringe Senkung des oberen Lides frei geöffnet, die Empfindlichkeit der Hornhaut und des ganzen Auges etwas gesteigert, die Pupille noch etwas zu eng und das Epithelium sehr verletzbar. Unter den Lidern lagen wenige Schleimflocken. Die Untersuchung steigerte die Hyperämie zwar nur flüchtig, jedoch sehr stark und namentlich stieg die subconjunctivale Injection an der oberen Hälfte des Bulbus bedeutend. Alle Gefässe erschienen zart, mit Ausnahme von zwei Stämmen der oberen Uebergangsfalte, die auch mit dem Moschus in stärkere Berührung gekommen waren. Alle Gefässe hatten ferner trotz ihrer Zartheit eine etwas dunkelrothe Färbung, die sich besonders an den empfindlichen Tarsalthteilen bemerkbar machte, wo auch die feinen Gefässchen verhältnissmässig ziemlich zart waren. Am 4. T. erschien das Auge dem anderen fast ganz gleich. Die Hornhaut war nur noch für die Berührung empfindlicher und die Pupille verengte sich bei der Untersuchung mehr, als am linken Auge. Die Hyperämie stieg nur flüchtig und wenig. — Am 9. T. war die vermehrte Injicirbarkeit und etwas gesteigerte Empfindlichkeit des ganzen Auges um Etwas stärker, als am 4. T., (wie dies gewöhnlich zu sein pflegt), und sie bildeten die einzigen noch übrigen, sichtbaren Erscheinungen an dem zarten Auge des zarten Thieres. — Am 12. T. fand ich dieses todt. Die Schleimhautgefässe des Moschus-Auges waren an der Leiche etwas blutreicher und dessen Pupille war etwas enger als am linken Auge.

Der Moschus beleidigte demnach das Gefühl und stumpfte dann dieses vorübergehend unvollkommen ab, worauf dasselbe eine vermehrte Empfindlichkeit annahm, und er erzeugte eine nicht starke, geschweige feindliche Injection des äusseren und inneren Auges, die sich, wie bei jedem Mittel, selbst beschränkte und bald wieder schwand, während dennoch die durch den Moschus gegebenen Impulse noch lange fortbestanden und sich als abnorme Injicirbarkeit äusserten.

IX. Schlussresultat.

Der Moschus regte das Herz sehr und lange an, und er schwächte dann dasselbe, wesentlich jedoch nur den Ventrikel, und diese Schwächung schien durch Krafterschöpfung und congestive Durchfeuchtung bedingt zu sein. Er gab dem Darm nur schwache Impulse, stärkere dem Magen. Auf die abgetrennten Muskeln wirkte er nur sehr schwach. Die Flimmerbewegung wurde durch ihn sehr verlangsamt. An den Gefässen abgetrennter Theile

erzeugte er Erweiterung und auch Verengerung, und die abgetrennten quergestreiften Muskeln machte er feuchter und dunkelroth, derber, mürber. An den Muskeln des lebenden Thieres erzeugte er eine oberflächliche und mässig starke Entzündung. (Bei der allgemeinen Vergiftung fand ich $2\frac{1}{2}$ St. nach dem Verschlucken von $\frac{1}{2}$ Gr. Moschus eine starke Hyperämie im ganzen Bereich des Nervencentralapparats mit mässiger Röthe der Darm-schleimhaut.) Am ausgeschnittenen Auge entstand durch Moschus eine Injection mit Schwellung des Bulbus und Erweiterung der Pupille, mit Verengerung der Gefässe und mit einer lichterem Beschaffenheit der vorher etwas dunklen Iris. An der blossgelegten Iris wurde durch Moschus das verblichene Gewebe lebenskräftig und glänzender und die vorher sehr engen Gefässe schwollen; diese verengten sich zwar dann wieder, blieben aber endlich stärker als sie vorher waren. Der Moschus wirkte auf beide Irismuskeln. Am unversehrten Auge des lebenden Frosches erweiterten sich die Gefässe bei geringer oder nachlassender Wirkung des Moschus und verengten sich bei gesteigerter Wirkung desselben; dabei schwoll das Auge entzündlich an. Wesentlich ebenso bei durchschnittenem Trigeminus. Am Auge des Kaninchens erzeugte der Moschus eine mässige Entzündung. Auf die sensitiven Nerven wirkte er beleidigend und machte sie theils empfindlicher, theils stumpfte er sie vorübergehend und unvollkommen ab.

Der Moschus ist demnach ein Impulsmittel, mässig stark für die Gefässnerven, schwach für alle übrigen Nerven, doch für die Nerven der Irismuskeln noch ziemlich stark. Er ist ferner ein Lähmungsmittel, insofern er mittelst Kraftererschöpfung und mittelst der Folgen seiner Gefässnervwirkung schwächen kann. — Wenn der Moschus heilsam wirkt, so vermag er dies sicherlich nur durch Einwirkung auf die Herz- und Gefässnerven und zwar entweder durch Erzeugung einer vortheilhaft gesteigerten Herz- oder Gefäss-thätigkeit (wahrscheinlich minder häufig), oder durch Erzeugung einer ruhegebenden Contraction der geschwellten und gereizten Gefässe des Krankheitsheerdes, — durch dies nunmehr also entschleierte geheime Kunststück der Medicin.

LI.

Kampher.

- I. Am ausgeschnittenen Herzen.
- II. Am ausgeschnittenen Darm.
- III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
- IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
- V. Allgemeine Vergiftung.
- VI. An dem ausgeschnittenen Auge und an der Iris.
- VII. Am Auge des lebenden Thieres.
- VIII. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

- 1.—4. Versuch. Anwendung des Kamphers am ausgeschnittenen Froschherzen und am Lymphherzen.

Ich streute $\frac{1}{64}$ Gr. Kampher auf das ausgeschnittene Herz, und schon nach den ersten feinen Körnchen dieser Dosis schlug es kräftiger und lebhafter, 52 Mal in 1 M. (vorher 40 Mal), und als es überall bestreut war, schlug es mit sichtlich vermehrter Anstrengung des Ventrikels und der Vorhöfe und viel kräftiger als bisher. Indess die Frequenz minderte sich bald und schon in der 3. M. schlug es in der angegebenen Eigenthümlichkeit bloss 36 Mal, und in der 6. M. zählte ich bloss 28 angestrenzte Schläge, die sich bereits zu verlangsamten anfangen. Doch auch in der 15. M. war diese vermehrte Anstrengung noch deutlich zu erkennen, obgleich das Herz bloss 20 Mal in 1 M. schlug; die bestreute vordere Fläche war jetzt dunkelroth, die Herzspitze jedoch und die rechte Herzbasis waren noch blasser. Seitdem nahm die Kraft immer mehr ab. In der 50. M. schlugen bloss noch die Vorhöfe, 16 Mal in 1 M., ziemlich kräftig, und in derselben Weise und Frequenz schlugen sie auch noch nach $1\frac{1}{4}$ St. Auch nach $1\frac{1}{2}$ St. arbeiteten die Vorhöfe unter starker Aufblähung immer noch 12 — 16 Mal in 1 M., obgleich auch sie vom Kampher getroffen waren; die bestreute vordere Fläche des Ventrikels war jetzt gleichmässig dunkelroth und nur wenig trocken. In der 4. St. endlich machten die nun stillstehenden Vorhöfe in Folge von Berührung noch einige schwache Contraktionen. In der 7. St. fand ich den Ventrikel dunkelroth und oberflächlich

etwas trocken, die Herzsubstanz jedoch welk und weich, und sie schrumpfte in Folge der Berührung nicht, (20. Dec.).

In einem anderen Versuche mit $\frac{1}{32}$ Gr. Kampher schwächte sich der Herzschlag sofort, seine Frequenz nahm ab und nach 35 M. stand alle Thätigkeit still. In Folge der Berührung schrumpfte der Ventrikel zusammen, doch die vom Kampher nicht getroffenen Randstellen wurden durch dieselbe wieder zur Thätigkeit angeregt und standen erst 35 M. später still. Die Berührung verstärkte dann die Contractur, und die Schwefelsäure machte das Herz kleiner und blasser, ohne jedoch eine sichtliche Bewegung an demselben zu erzeugen, (15. Mai).

An einem Kopfstücke des Frosches sah ich $\frac{3}{4}$ St. nach dessen Abtrennung hinter dem linken Kiefergelenke ein Lymphherz pulsiren, 28 Mal in 1 M. Ich legte ein Körnchen Kampher an dasselbe und es schlug sofort lebhafter und kräftiger, 36 Mal in 1 M. Nach 10 M. schlug es 40 Mal in 1 M., aber sehr unregelmässig in der Stärke und Zahl, und in der 15. M. stand es still, (14. Jan.).

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. u. 2. Versuch. Erst 13 M. nach dem Aufstreuen des Kamphers ($\frac{1}{32}$ Gr.) sah ich bloss an einer bestreuten Stelle des ausgeschnittenen Froschdarms eine zarte Kräuselung entstehen, welche sich auch vermehrte. Auch bildeten sich an dieser Stelle zahlreiche feine Einschnürungen, während sonst der ganze Darm jetzt und auch fernerhin ruhig blieb. Als ich jedoch nochmals auf den Magen streute, erfolgten an diesem sofort Contraktionen. Die Einschnürungen an jener Darmstelle bestanden noch nach 1 St., und der Druck der Pincette erzeugte jetzt überall nur schwache, die Schwefelsäure hingegen starke Bewegungen, (16. Mai).

In einem anderen Versuche belegte ich den ganzen Darm hintereinander mit einzelnen feinen Kampherkörnchen ($\frac{1}{16}$ Gr.). Am Magen erfolgte hierauf sofort Contraction, am Darm augenblicklich nichts. Nach 5 M. zeigte jener eine lebhafte Thätigkeit, dieser nur erst eine Spur von Contraction. Doch nach 20 M. waren auch am Darm, ziemlich überall, feine Contraktionen entstanden, gleichfalls etwas am Mastdarm. Nach 40 M. war der Darm schon etwas trocken, aber noch war er mit zahlreichen, jedoch schwachen Einschnürungen versehen, auch entstanden an demselben noch immer neue Bewegungen. Nach $2\frac{1}{2}$ St. war der mit mehreren Krümmungen und unvollkommenen Einschnürungen versehene Darm stark im Vertrocknen, und in dieser Weise fand ich ihn auch nach mehreren Stunden vertrocknet und verschrumpft wieder, (14. Jan.).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1.—3. Versuch. Anwendung des Kamphers an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Auf die Ober- und Unterschenkelmuskeln des einen Beines streute ich $\frac{1}{2}$ Gr. Kampher. Nach 20 M. waren die Oberschenkelmuskeln stark verschmälert und retrahirt und die bestreuten Stellen hatten sich vertieft; die Wadenmuskeln hatten sich bloss verschmälert. Nach 1 St. bildeten die Oberschenkelmuskeln eine stark zusammengeschrumpfte Masse mit buckliger und unebener Oberfläche, wobei die vom Kampher getroffenen Stellen tief eingezogen waren. Die Schwefelsäure erzeugte jetzt an den vom Kampher unmittelbar getroffenen Oberschenkelmuskeln eine viel geringere und zum Theil gar keine sichtbare Bewegung, aber dennoch veranlasste sie an dem ganzen Beine eine etwas stärkere Thätigkeit als an dem anderen Beine; auch machte sie die Muskeln von jenem zunächst derber als an diesem, (16. Mai). — In diesem Versuche waren die längs der Tibia herablaufenden Gefässe unter dem Kampher bald enger geworden, doch 20 M. später waren sie schon wieder etwas weiter.

In einem anderen Versuche streute ich um 3 U. 20 M. $\frac{1}{2}$ Gr. Kampher auf die Ober- und Unterschenkelmuskeln, und es erfolgte hierauf nur erst eine spärliche Retraction, die sich nach 20 M. etwas verstärkt hatte. Nach 1 St. hatte sich die Muskelmasse des Oberschenkels etwas erhoben und verschmälert, die partielle Retraction an der vorderen Fläche hatte sich unmerklich verstärkt, letztere war etwas blasser geworden, und die Schnittfläche hatte sich rundlich zusammengezogen, wobei reichlich dunkles Blut ausgepresst worden war. Der Kampher war reichlich durchfeuchtet; unter demselben war die Oberfläche der Muskeln zart rauh geworden. Um $5\frac{1}{2}$ U. war der Oberschenkel noch schmaler, die Retraction war um etwas stärker, und die bestreute Fläche war sehr feucht und noch mehr zart rauh und mit feinen Längsfältchen zahlreich versehen. Um 7 U. war die gesammte Wirkung bedeutend. Um 10 U. war die bestreute Wadenfläche sehr abgeplattet, durch feine Fältchen zart rauh und dabei feucht. Die Muskelmasse des Oberschenkels hatte sich sehr stark contrahirt und retrahirt, verschmälert und verkleinert, und sie erschien kegelförmig rundlich; die Muskeln waren demnach stark zusammengedrängt und nicht auseinander gerissen, wie es durch flüssige ätherische Oele zu geschehen pflegt. An der bestreuten vorderen Fläche hatten sich die zarten Fältchen vermehrt. Die am meisten getroffenen Muskeln waren sehr blass und sehr

durchfeuchtet, und auch die übrigen Muskeln waren nicht so gelb wie die schlaffen und platten Muskeln des anderen Schenkels, der sich jetzt in Folge der Berührung noch bewegte. Sämmtliche Muskeln waren auch mürber geworden und liessen sich leichter durchstechen. Am anderen Morgen fand ich die Erscheinungen unter dem noch sehr reichlich vorhandenen und stark durchfeuchteten Kampher verstärkt. Die Muskelmasse des Oberschenkels (quer $5\frac{1}{2}''$, am anderen Oberschenkel $7''$) hatte sich bis an das zweite Drittel des Knochens retrahirt, sie war lochartig an der Schnittfläche eingezogen, blasser als am anderen Beine, rauh und uneben, im Bereich des Kamphers ölig glänzend, und mit feinen Fältchen besetzt; die Wade war sehr verschmälert, sah verschrumpft aus und war rauh und faltig. Sämmtliche Muskeln, so weit sie vom Kampher erreicht waren, waren sehr mürbe und zerreissbar, und die vom Kampher berührten Gefässchen waren etwas weiter, als am anderen Beine, (14. Jan.).

In einem 3. Versuche streute ich $\frac{1}{40}$ Gr. Kampher auf die Ober- und Unterschenkelmuskeln. Nach 5 M. war die bestreute Oberschenkelfläche blasser, trockner und flacher und die Muskeln waren etwas schärfer von einander abgegrenzt. Nach $1\frac{1}{2}$ St. waren unter den einzelnen Kampherkörnchen feinere und gröbere Fältchen und Grübchen entstanden, und nach $6\frac{1}{2}$ St. fand ich an der Stelle der verflüchtigten Kampherkörnchen bloss noch eine sehr zarte oberflächliche Kräuselung. Die Oberschenkelmuskeln waren jetzt ganz schwach retrahirt und die Muskeln waren unmerklich derber, als am anderen Beine. Nach 24 St. war die bestreute Oberschenkelfläche etwas platter und weniger dunkelroth, und ihre geringe Retraction war etwas grösser, als dies Alles am anderen Beine der Fall war.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. Die auf die Gaumenschleimhaut des abgetrennten Kopfstücks vom Frosche um 3 U. 12 M. aufgestreuten Kampherkörnchen strömten ziemlich schnell abwärts, einzelne Körnchen in $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ M. Um 3 U. 15 M. legte ich abermals einzelne Körnchen auf, und diese strömten langsamer; die kleineren waren in 2—4 M abwärts geströmt, die grösseren hatten aber nach 12 M. das Ende noch nicht ganz erreicht. Um 3 U. 27 M. trug ich nochmals mehrere feine Körnchen auf, und nach 7 M. waren sie nebst den kleinen Resten der früheren Portionen ganz abwärts geströmt. Der Gaumen war jetzt rein und die Schleimhaut hatte sich ganz schwach geröthet. Nun streute ich Kohle auf, diese zeigte keine kräftige Bewegung. Einzelne Stäubchen strömten zwar in $1\frac{1}{2}$ M. abwärts, doch nach 10 M. hing der grössere Rest noch fest, besonders

da, wo hauptsächlich der Kampher gelegen. Nach 18 M. endlich fing die Kohle an, sich als zusammenhängende Schicht zu lösen, und in der 25. M. war sie ganz abwärts geströmt. Um 4 U. 14 M. streute ich nochmals Kohle auf. Um 4 U. 26 M. war diese bis auf zwei Reste verschwunden. Um 5½ U. waren letztere beträchtlich verkleinert, und um 7 U. endlich waren sie gänzlich abwärts geströmt, (21. Dec.).

V. Allgemeine Vergiftung.

1. und 2. Versuch. Am Frosche, bei durchschnittenem *N. trigeminus*.

In einem Versuche entstand nach ¼ Gr. Kampher, den ich auf den Gaumen streute, ein starkes Oedem der Magenschleimhaut, so dass der umgestülpte dunkelrothe Magen zum Munde heraushing und das Thier nach 16 St., zum Theil durch Erstickung, starb.

In einem anderen Versuche war, 2 St. nach der links ausgeübten Durchschneidung des Trigeminus, links die Iris lichtgelb, und das obere Irisgefäss und die Pupille waren enger als rechts, wo die Iris hochgelb und dunkler gezeichnet war. Ich liess das Thier jetzt 1 Gr. Kampher verschlucken. 2 St. später waren beide Iris hochgelb und mehr schwarz gezeichnet, am meisten die rechte, die Irisgefässe waren jederseits geschwellt und die Pupillen waren erweitert, beides mehr rechts; das Gefühl war an dem rechten Auge nicht lebhaft und fehlte an den Beinen ganz, und das Thier war sehr matt, oft anhaltend athemlos. Am folgenden Tage war dasselbe todt, (2. Febr.). Die Wirbelknochen waren sehr blutig, der Wirbelkanal war ganz mit Blutwasser angefüllt, die hintere Fläche des Rückenmarks war mit einem starken Blutextravasate bedeckt, die Schädelbasis war sehr blutreich, die pia mater war im ganzen Verlauf der Schädelhöhle und des Wirbelkanals sehr gefässreich und mit Blutgerinseln belegt, das Gehirn war hochroth injicirt, und das Rückenmark war aussen blass, im Innern aber sehr gefässreich mit dicken hellrothen Gefässen, und es war mässig weich. Die grossen Gefässe und die Vorhöfe waren sehr geschwellt, am Gaumen fand sich eine punktförmige Röthe mit einzelnen Blutpunkten, im Magen war die Röthe gering, im ganzen Darm aber war diese stark, derselbe war mit syrupartigen Blutmassen gefüllt, während im Magen ein hellblutiger Schleim mit Kampherkörnchen lag, die Gekrösgefässe waren stark injicirt, und die (weiblichen) Genitalien waren mässig geröthet. An den Augen war seit gestern keine wesentliche Veränderung eingetreten; beide waren hyperämisch geschwellt, am meisten das rechte, wo die Iris dunkler und mehr schwarz gezeichnet, die Pupille weiter und das obere Irisgefäss stärker war.

VI. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.

1. Versuch. Anwendung des Kamphers am ausgeschnittenen Froschaugen.

Im Laufe einer kalten Nacht war die vorher sehr lichtgelbe Iris jedes Auges sehr dunkelbraun geworden und das obere Irisgefäss war jederseits üppig geschwellt, beides mehr links. Um $1\frac{1}{4}$ U. schnitt ich beide Augen aus, das rechte zuerst, und hierauf blieb links die Iris dunkler und das obere Irisgefäss war undeutlicher, auch war links das Auge mehr geschwellt und die Pupille etwas weiter. Ich legte nun rechts $\frac{1}{130}$ Gr. Kampher auf die Hornhaut. Derselbe wurde feucht. Langsam wurde hierauf die Pupille weiter, die Iris dunkler, ihre schwarze Zeichnung zahlreicher und gröber, das obere Irisgefäss enger, der Bulbus voller und die Hornhaut gespannter, gewölbter und umfangreicher, und alles Dies geschah gleichzeitig. Inzwischen hatte sich auch links spontan eine Schwellung entwickelt. Nach 25 M. war indess rechts die Iris bereits wieder etwas lichter, aber die Schwellung des Auges schritt fort, und dieses übertraf jetzt das linke. Nach $\frac{3}{4}$ St. war rechts die Pupille wieder enger, das obere Irisgefäss war enger als das linke (das sich inzwischen entwickelt hatte), die sehr gewölbte Hornhaut war schlaffer, und die Iris war an ihrer oberen Hälfte noch lichter und etwas grünlich geworden, aber die Kapsel und der ganze Bulbus waren stets mehr geschwellt als links, wo die Iris zwar hyperämisch dunkel, aber dabei mehr gelb und lebensfrischer gefärbt war. Rechts behielt nun der Bulbus eine grössere Schwellung und das Auge collabirte später als links, und nach 7 St. war rechts das Auge voller, die Linse grösser, die Pupille weiter, die Iris lichter und mehr grünlich und das obere Irisgefäss enger als dies Alles links der Fall war; beide Pupillen waren aber rundlich und der gelbe Sphincter war jederseits ziemlich reichlich dunkel gezeichnet, (2. Dec.).

2. und 3. Versuch. Anwendung des Kamphers am Sphincter und Dilatator des ausgeschnittenen Froschauges.

Ich legte Kampher auf den Dilatator, und die Pupille, vorher quer $\frac{8}{10}$ ''' und senkrecht $\frac{5}{10}$ ''', war nach 5 M. weiter, quer $\frac{9}{10}$ ''' und senkrecht $\frac{7}{10}$ '''. Nach 20 M. war sie aber in Folge

der Verdunstung des Auges wieder enger, $\frac{17}{20}'''$ und $\frac{12}{20}'''$, und die Verengerung nahm späterhin noch zu. Am Sphincter hatte vorher der Kampher keine Wirkung geäussert.

In einem anderen Versuche maass die Pupille der blossgelegten Iris quer $\frac{19}{20}'''$ und senkrecht $\frac{16}{20}'''$. Ich legte Kampher auf die Kapsel an den Sphincter, und nach 5 M. war die Pupille enger, $\frac{19}{20}'''$ und $\frac{15}{20}'''$. Darauf legte ich Kampher auf den Dilatator, und die Pupille war nach 8 M. weiter, $1'''$ und $\frac{16}{20}'''$. — Sandkörnchen äusserten an dem Dilatator durch ihre etwaige Schwere keine Wirkung, und unter denselben verengte sich langsam durch Verdunstung des Auges die Pupille.

In Bezug auf die Iris des Kaninchens siehe Atropin im 2. Hefte, S. 174.

VII. Am Auge des lebenden Thieres.

Versuch. Anwendung des Kamphers am Auge eines grauen Kaninchens.

Die Pupille maass quer $3\frac{2}{10}'''$, senkrecht $3\frac{7}{10}'''$. Von 6 U. 15 M. bis 45 M. trug ich links $\frac{1}{4}$ Gr. Kampher auf. Die ersten Körnchen schlug das Thier sogleich mit den Lidern fort und blinkte darauf nur wenig. Nach der zweiten stärkeren Portion kratzte es am inneren Winkel und blinzelte mehrmals stark, und hierauf öffnete es bald das Auge frei, bald blinzelte es oder verengte doch die Lidspalte. Die Schleimhautgefässe und die oberen subconjunctivalen Gefässe injicirten sich sofort ziemlich stark, und hiermit wurde das Auge feuchter und das Epitelium der Hornhaut wurde verletzbarer. Um $6\frac{1}{2}$ U. wurde indess das Auge wieder sehr frei geöffnet, obgleich noch Kampherkörnchen unter den Lidern lagen. Als ich jetzt die dritte, noch etwas stärkere Portion auftrug, blinzelte und kratzte das Thier lebhaft am Auge und hielt es darauf anhaltender geschlossen, bis der Eindruck nach 10 M. vorüber war. Als ich dann die letzte, abermals grössere Portion auftrug, verhielt es sich momentan etwas gleichgültig, schloss aber dann das Auge anhaltend und blinkte dabei mit dem oberen Lide nur sehr sanft. Um 6 U. 50 M. fand ich die Hornhaut klar, das Gefühl derselben merklich vermindert, die Pupille verengt, quer $2\frac{7}{10}'''$, senkrecht $2\frac{8}{10}'''$, den Bulbus ziemlich stark retrahirt, die Hornhaut von der blassen Conjunctiva ringsum bedeutend überwulstet, die Injection und Röthe nicht in dem Maasse gestiegen, wie sie

begonnen hatten, und an der Nickhaut bereits ein ziemlich starkes, an der Schleimhaut dagegen, besonders am unteren Lide, ein beginnendes Oedem. Das Thier öffnete zwischendurch das Auge schon wieder weit. — Um 9 U. war die Lidspalte reichlich, aber nicht ganz frei geöffnet, das Auge war feucht, die inneren Lidkanten waren etwas geröthet, der Bulbus war mässig retrahirt, die Pupille war beweglich und nur noch mässig verengt, die mit Eiterflocken bedeckte Hornhaut war klar, sie war etwas nachgiebiger und an ihrer oberen Hälfte war das Gefühl nicht lebhaft genug, die Schleimhaut war ziemlich stark gleichmässig geröthet, die Conjunctiva war abgehoben und blass, die subconjunctivalen Gefässe waren nur mässig injicirt, die Injection war am ganzen Auge hell, und das Oedem hatte sich bereits überall, besonders an der Nickhaut, gemindert, doch war die Uebergangsfalte noch ringsum ödematös, besonders am unteren Lide; die zurückgebliebenen Kampherkörnchen waren verschwunden und der Bulbus fühlte sich nicht ganz normal prall an. Wie schon bei der Application des Kamphers, so steigerten sich bei der Untersuchung des Auges, besonders in Folge einer flüchtigen Unruhe des Thieres, momentan alle Erscheinungen, besonders die Röthe und Wulstung der Schleimhaut, doch beruhigten sie sich bald darauf wieder sehr.

Am 2. Tage (16. Mai) fand ich die Lidspalte sehr weit geöffnet, das Oedem ganz verschwunden, die Injection sehr vermindert, letztere an den oberen subconjunctivalen Gefässen verhältnissmässig noch am stärksten, die veränderliche Pupille noch nicht normal weit, und an der oberen Hornhauthälfte fand ich einige ganz feine und sehr oberflächliche Excoriationen. Die Hornhaut zeigte eine etwas vermehrte Empfindlichkeit, ebenso das ganze Auge, und in Folge der Untersuchung verengerte sich daher die Lidspalte wieder stark, die Injection stieg und die Schleimhaut und Conjunctiva fingen wieder an zu schwellen und sich hervorzuwulsten. An den folgenden Tagen verloren sich die Erscheinungen immer mehr. Am 5. Tage war nur noch eine vermehrte Injicirbarkeit und Empfindlichkeit des Auges zurückgeblieben, und am 7. Tage war die abnorme Injicirbarkeit nur erst bei etwas längerer Umstülpung der Lider bemerkbar, und das Auge erschien normal und schön.

Anmerk. An einem Frosche gelang es während einer ganzen Stunde nicht, das Gefühl der Hornhaut durch Kampher

abzustumpfen. Das Thier duldete den unermüdlich wieder auf die Hornhaut gebrachten Kampher immer nur höchstens wenige Secunden, während es andere sanfte Berührungen ohne Lidblin-ken wiederholt gestattete.

VIII. Schlussresultat.

Der Kampher verstärkte die Herzthätigkeit sehr und lange, und er schwächte dann dieselbe zwar, jedoch betraf diese Schwächung nur den Ventrikel. In verstärkter Dosis schwächte er das Herz sofort. Das Lymphherz wurde durch denselben zunächst thätiger gemacht, darauf aber still gestellt. Dem Magen gab er lebhaftere Impulse, als dem Darne. An den Muskeln des amputirten Beines wirkte er zwar etwas langsam, aber sehr stark; auch unterschied er sich hier da durch von den flüssigen ätherischen Oelen, dass unter demselben die Muskeln zusammengedrängt und nicht auseinander gerissen wurden. Die Gefässe abgetrennter Theile wurden unter dem Kampher erst enger und dann wieder etwas weiter; ähnlich verhielten sich die feinen Gefässe der Gewebe, denn letztere wurden unter dem Kampher erst blasser und trockner, darauf aber feuchter und weicher, und hierbei blieben sie theils ebenfalls blass, theils wurden sie mehr geröthet. Die Flimmerbewegung wurde durch den Kampher verlangsamt und geschwächt. Bei der allgemeinen Vergiftung erzeugte er eine beträchtliche Hyperämie des Gehirns und Rückenmarks, so wie des Darms, welchen er durchwanderte. Am ausgeschnittenen Auge entstand durch den Kampher, wie durch alle impulsgebende Mittel, eine entzündliche Schwellung des Auges mit Erweiterung der Pupille, und es wurden die grösseren Gefässe der Iris durch denselben sofort verengt, während die feineren Gefässe des Irisgewebes sich erst erweiterten, dann aber sich ebenfalls verengten. An der blossgelegten Iris wirkte der Kampher schwach auf beide Muskeln. Am Auge des lebenden Thieres erzeugte er beim Kaninchen eine Injection, zwar mit Oedem, aber mit nur geringer Betheiligung der Hornhaut; auch nahm die ganze Affection sehr schnell wieder ab. Auf die sensitiven Nerven endlich wirkte er zunächst beleidigend, und darauf lähmte er zwar dieselben, jedoch nur wenig und nur vorübergehend. In Betreff dieser Nerven erschien es mir

bei den Versuchen am Froschauge sehr wahrscheinlich, dass seine beleidigende Wirkung auf dieselben zum grossen Theile wenigstens die Folge seiner gleichzeitigen Einwirkung auf die Gefässnerven sei, so dass die Gefühlsnerven weniger durch den Kampher selbst, mehr hingegen durch die von ihm angeregte Congestion beleidigt würden.

Der Kampher ist demnach ein Impulsmittel, besonders für die Nerven der willkürlich beweglichen Muskeln und für die Gefässnerven, und er ist auch ein Schwächungsmittel, indem er theils durch Kraftererschöpfung, theils durch überwältigende Impulse ohne vorherige Erzeugung einer vermehrten Thätigkeit, theils durch congestive und exsudative Oppression, theils endlich auch durch eine, Anämie erzeugende, Gefässverengerung schwächt. Indess gilt dies wesentlich von allen Mitteln, gleichsam als ob alle nur quantitativ verschieden seien. Uebrigens wirkte der Kampher schwächer, als die flüssigen ätherischen Oele und als viele andere Mittel, doch scheint dies bloss eine Folge seiner festen Form und seiner dabei flüchtigen Beschaffenheit zu sein.

LII.

Nelkenöl.

- I. Am ausgeschnittenen Herzen.
- II. Am ausgeschnittenen Darm.
- III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
- IV. Am ausgeschnittenen Auge.
- V. An dem Auge des lebenden Thieres.
- VI. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Das ausgeschnittene Froschherz schlug um 4 U. 36 Mal in 1 M., mässig kräftig. Ich betupfte die Spitze desselben an drei sehr feinen Pünktchen mit Nelkenöl. Sofort schlug es kräftiger, 44 Mal in 1 M., und jene 3 punktförmigen Stellen wurden blasser. In der 2. M. war die ganze Herzspitze schon

blass, etwas verschrumpft und weniger thätig, und das Herz schlug bloss 40 Mal in 1 M., aber es schlug noch mit einer sichtlich vermehrten Anstrengung. Um 4 U. 4 M. berührte ich die linke Herzbasis ebenso fein und beschränkt; hierauf wurden die Schläge etwas schneller und mehr flüchtig, 36 Mal in 1 M., und die betupfte Stelle der Herzbasis wurde blass und rauber. Endlich berührte ich in gleicher Weise den linken Vorhof und dieser arbeitete hierauf bloss etwas lebhafter. Um 4 U. 6 M. war die vordere Fläche des Ventrikels sehr blass, verschrumpft und unthätig, die Vorhöfe und die rechte Herzbasis waren fast allein thätig und dieselben schlugen 32 Mal in 1 M., schwach und schnell. Um 4 U. 12 M. contrahirten sich nur noch die Vorhöfe, 24 Mal in 1 M., und die Schläge waren kurz, schnell und nicht ganz regelmässig; der ganze Ventrikel war jetzt stark verschrumpft. Um 4 U. 25 M. endlich stand alle Thätigkeit still, und die Berührung regte den linken Vorhof nur noch zu einer flüchtigen Thätigkeit an. Der verschrumpfte Ventrikel war derb; auf seiner vorderen Fläche traten jetzt, da die Oeltröpfchen nicht zusammengeflossen waren, die Zwischenstellen als erhabene rothe Linien hervor. Um 5 $\frac{1}{4}$ U. waren die Schrumpfung und Blässe beträchtlich geschwunden und das Herz war sehr derb. Um 8 $\frac{1}{2}$ U. war der linke Vorhof geschwellt und dunkelroth, der Ventrikel war verkleinert und derb, und dessen vordere Fläche war dunkelroth, glatt, trocken und härtlich. Die conc. Schwefelsäure wirkte auf denselben gar nicht und auf die Vorhöfe nicht lebhaft, und sie bleichte auch die Herzsubstanz nur sehr allmählig, (21. Jan.).

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. und 2. Versuch. Der ausgeschnittene Darm des Frosches war ruhig, der Magen thätig. Auf alle Theile des Darms trug ich um 4 U. 15 M. mehrere äusserst feine punktförmige Tröpfchen auf. Nach 2 M. bewegte sich hierauf der Darm sanft, veränderte etwas seine Lage und warf einige bogenförmige Krümmungen, am Magen und in der Gegend des Pylorus indess waren jetzt schon lebhaft Contraktionen vorhanden, und plötzlich zeigten sich auch in der ganzen übrigen Länge des Darms feine Einschnürungen, der Mastdarm aber blieb unthätig. Um 4 $\frac{1}{2}$ U. hatte jedoch die Thätigkeit schon sehr nachgelassen, und nur der Magen arbeitete noch periodisch. Jetzt trug ich ein volles Tröpfchen auf die obere Darmhälfte. Hierauf zeigte sich zunächst nur eine flache Contraction. Doch schritt dieselbe langsam abwärts und die nächste Windung des Darms hob sich dann bald kräftig und steil empor und verblieb fernerhin in dieser Lage; die ganze Darmstelle hatte sich dabei verengt. Auch brachte ich einen kleinen Tropfen an den

Mastdarm, und dieser wurde hierauf unmerklich platter und die nächst angrenzende Darmstelle wurde etwas thätig. Um $5\frac{1}{4}$ U. waren die Lage und Form des Darms noch unverändert, und am Magen zeigte sich noch einige Thätigkeit. Um $8\frac{1}{2}$ U. war der Darm ganz platt und behielt die Spuren des Drucks; am Magen zeigten sich an der Stelle der Oeltröpfchen flache Vertiefungen und eine weissliche Färbung. Die conc. Schwefelsäure wirkte nur auf den Magen noch äusserst schwach, (21. Jan.).

In einem anderen Versuche, wo das Thier vorher eine deutliche Schwächung verrieth, war der ausgeschnittene Darm an seiner oberen Hälfte erweitert und an seiner unteren mit zahlreichen Einschnürungen versehen. Ich tröpfelte 3 kleine Tropfen auf verschiedene Stellen desselben, und es entstand hierauf keine Contraction, die jedoch nach Berührungen noch erfolgte; die bestehenden Einschnürungen liessen sogar allmählig nach, der Darm wurde schlaff und erweiterte sich mehr und mehr, und nach 2 St. erzeugte die Schwefelsäure an demselben nur noch eine geringe Bewegung, (1. Juni).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. und 2. Versuch. Auf die blossgelegten Muskeln des einen amputirten Froschschenkels trug ich 3 Tropfen Nelkenöl auf. Hierauf retrahirten sich die Muskeln des Oberschenkels sofort, ohne Zucken und Vibriren, und nach 6 M. war deren Retraction schon sehr stark; die äusseren Muskelschichten waren bauchiger geworden, zeigten Quersfurchen und Querrunzeln und sie waren am stärksten zurückgezogen, die näher zum Knochen hingelegenen Muskeln waren weniger retrahirt und ragten kegelförmig hervor. Die Wadenmuskeln waren verschmälert. Nach 2 St. fand ich alle diese Erscheinungen verstärkt. Die Muskeln fühlten sich derber an, auch waren sie blasser und viele zeigten weisse Flecke. Die Schnittfläche war theils lochartig vertieft, theils ragten auf derselben minder retrahirte, gleichsam concentrisch hervorgepresste Muskeln hervor, und durch die hervorgepressten Faserbündel hatte auch die Schnittfläche ein feinkörniges Aussehen erhalten; der Schnitttrand war stark umgestülpt. Die Wadenmuskeln waren durch wellenförmige Contracturen der Faserbündel rauh. Sämmtliche Muskeln waren mürbe geworden, und die conc. Schwefelsäure wirkte auf dieselben fast gar nicht mehr, während sie an den noch unveränderten Muskeln des anderen Beins eine lebhafte Bewegung mit Ortsveränderung veranlasste und diese Muskeln derber, jene aber noch weicher machte, (1. Juni).

In einem anderen Versuche trug ich 4 Tropfen auf, und in 2 M. war schon eine starke Wirkung eingetreten; die Muskeln waren augenblicklich blasser geworden und dabei bauchiger und uneben. Nach 5 St. waren die Wadenmuskeln von beiden Seiten scharf abgeplattet, blass, derb und an der Oberfläche rauh. Die Oberschenkelmuskeln waren theilweise bis über die Hälfte des Knochens retrahirt, am stärksten an der inneren Seite, und die Schnittfläche adhärirte theils kegelförmig am Ende des Knochens, theils war sie lochartig vertieft, und dabei war sie blutstreifig und feinkörnig rauh. Die gesammte Muskelmasse war sehr verkleinert, fühlte sich derb an, war sehr mürbe und hatte besonders an ihrer unteren Fläche weisse Flecke. Am anderen Morgen fand ich die Wirkung sehr verstärkt. Die Muskeln des Oberschenkels hatten sich sehr verschmälert und sie hatten sich bis auf wenige Reste fast ganz vom Knochen abgelöst. Die Mürbheit aller Muskeln war bedeutend. An ihrer unteren Fläche waren die Oberschenkelmuskeln blass, fast weiss, an ihrer oberen Fläche hingegen waren sie dunkelröther als am anderen Beine. Auch alle grösseren Gefässe waren sehr verengt, während sie am anderen Beine sehr weit und zum Theil noch lebenskräftig waren, (21. Jan.).

IV. Am ausgeschnittenen Auge.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Nelkenöls am ausgeschnittenen Froschauge.

Ich trug auf die Hornhaut eines ausgeschnittenen Auges 4 Tröpfchen auf, und es wurde hierauf die Pupille nebst dem oberen Irisgefäss enger, und die Iris matter. Darauf erweiterte sich die Pupille wieder, und als ich nach 15 M. das Oel vom Rande gegen die Mitte der Hornhaut hinstrich, wurde die Pupille wieder enger und darauf wieder weiter. Als ich dann noch 3 Tröpfchen auftrug, wurde der Bulbus in der 30. M. mit seiner sehr getrübten und trocknen Hornhaut sehr schlaff, alle Gefässe verengten sich, die Iris wurde grün, und die Pupille gelangte nicht mehr zu einer erheblichen Erweiterung.

In einem anderen Versuche trug ich auf die Hornhaut des zuerst ausgeschnittenen rechten Auges $\frac{1}{3}$ Tropfen auf. Hierauf vermehrte sich die schwarze Zeichnung der goldgelben Iris, diese wurde dunkler, die Hornhaut trübte sich, die Pupille verengte sich und das obere Irisgefäss fing an zu schwellen. In der 2. M. aber verengerten sich die in der Schwellung begriffenen Gefässe schon wieder und alle schwarzen Gefässstriche wurden zarter, die

Hornhaut wurde praller und die Pupille war bereits weiter, diese maass in der 4. M. schon quer $1\frac{13}{20}$ ''' , senkrecht $1\frac{7}{20}$ ''' , (vorher $1\frac{4}{20}$ ''' und $1\frac{1}{20}$ '''). Darauf wurde die Hornhaut gewölbt, die Iris graugelb und das obere Irisgefäss länger und enger; die Kapsel schwoll, die Pupille weitete sich noch mehr und der Bulbus wurde voller. Nach 11 M. aber wurde die Pupille schon wieder enger, die Hornhaut schlaffer, die Iris grauer und matter und das obere Irisgefäss noch enger, so dass man der jetzt eingetretenen allzustarken Gefässcontraction den momentanen unvollkommenen Collapsus zuschreiben musste; das Epitelium der Hornhaut war stark getrübt. In der 19. M. war die Pupille wieder etwas weiter, und sie war jetzt namentlich nach unten sehr erweitert; das obere Irisgefäss war verkürzt und fast bis zum Verschwinden zart und der Bulbus war viel voller und höher, aber schlaffer als der linke. Diesen Vorzug behielt er auch fernerhin. Nach 50 M. wurde rechts die Iris oben lichter graugelb als bisher, und der allein sichtbare Stamm des oberen Irisgefässes war winzig zart; links hatte die Iris bereits eine grünliche Färbung und das obere Irisgefäss war viel länger und stärker als rechts. Nach $1\frac{1}{4}$ St. war rechts die Iris oben licht mattgelblich (links grünlich), die Hornhaut viel weniger eingesunken und dabei dick und steif, die Pupille viel weiter (seit 50 M. fortwährend quer und senkrecht $1\frac{5}{10}$ ''') und der Bulbus höher und voller. Nach 2 St. maass die Hornhaut rechts quer $2\frac{7}{20}$ ''' , links $2\frac{1}{20}$ ''' (vorher beide $2\frac{11}{20}$), und rechts war die Iris oben weissgelblich, links grünlich. Nach 5 St. fand ich die rechte Pupille in der Dämmerung noch mehr erweitert, nicht aber die linke, die Iris rechts oben mattgelb, unten graugelb, links grünschwarz, den Stamm des oberen Irisgefässes rechts etwas dicker, links etwas zarter als vorher, und die Kapsel und den ganzen Bulbus voller als links, (18. Jan.).

V. Am Auge des lebenden Thieres.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Nelkenöls an den beiden Augen eines Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem Trigeminus.

Nachdem ich Tags zuvor links den Trigeminus durchschnitten hatte, fand ich beide Iris schwarz gezeichnet, die linke aber glanzlos und die rechte goldgelbglänzend, und links war das obere

Irisgefäss kürzer und dicker. Um $2\frac{1}{4}$ U. trug ich auf die linke Hornhaut $\frac{1}{3}$ Tropfen Nelkenöl auf. Die etwas dunkle Iris wurde hierauf gelblicher und lichter, die Hornhaut trübe und schlaffer und die Pupille enger; letztere aber wurde schnell sehr weit, indem bald der Bulbus schwoll und sich sehr aufblähte, wobei das obere Irisgefäss sich verengte, die schwarze Zeichnung zarter und die Iris braungelbglänzend wurde. Rechts wurde inzwischen die Circulation üppiger, die Iris ebenfalls lichter und das Gefühl der Hornhaut etwas stumpfer. Nach 10 M. liess jedoch links die Injection schon wieder nach, indem sich die feineren Gefässgefässe immer mehr verengten, so dass die Iris noch lichter und sogar etwas olivengrün wurde, während das obere Irisgefäss wieder dicker und länger erschien; nach $\frac{3}{4}$ St. indess hatte sich auch diese verstärkte Contraction der kleineren Gefässe wieder vermindert und die Iris war wieder sehr dunkel und hiermit war das obere Irisgefäss auch wieder enger. Rechts wurde die Iris gleichfalls nach und nach wieder dunkler.

Nach $1\frac{3}{4}$ St. strich ich rechts $\frac{1}{3}$ Tropfen auf, und das Thier schloss sofort das Auge und athmete häufiger, das Epithelium löste sich, ein weisser Schleim bedeckte Lid und Auge, die Pupille wurde enger, die Iris matter, das obere Irisgefäss enger und kürzer und die Hornhaut schlaffer; die Trübung wurde stärker als links. Links schwollen inzwischen die Gefässe an. Aber bald hierauf, etwa ebenso schnell als es links geschah, blähte sich auch rechts das Auge auf, die Pupille wurde sehr weit, die gefühllose Hornhaut wurde gewölbt, die Iris lichter und olivengrün und das obere Irisgefäss wurde bis zur Undeutlichkeit verengt. An beiden Augen war demnach eine Aufblähung entstanden, welcher ein flüchtiger Collapsus vorherging, und diese Schwellung geschah rechts stürmischer und wurde hier bedeutender. $2\frac{1}{4}$ St. nach Beginn des Versuchs lag das Thier wie scheintodt. Nach der 3. St. war rechts die Iris sehr dunkelbraun, ihre Zeichnung zart und das obere Irisgefäss bis an den mässig engen Stamm verschwunden; links war die Iris zum Theil lichter als rechts, im Verlauf des oberen Irisgefässes zeigten sich rothe Gefässströme von mässiger Breite, und selbst der Sphincter schimmerte stellenweise blutroth. Beide Kapseln waren sehr geschwellt und beide Augen sehr aufgebläht, links aber war jetzt die Schwellung stärker. Am 2. T. (18. Jan.) war rechts die Iris ziemlich goldgelb und bei der Untersuchung wurde das obere Irisgefäss ziemlich dick und üppig geschlängelt. Links aber war der Bulbus voller, die Hornhaut colossal gewölbt, die Pupille weiter, die Iris viel dunkler und dabei grünlich, das obere Irisgefäss dicker und es bildete einen einförmigen geraden Strich, und die Linse war getrübt.

3. Versuch. Anwendung des Nelkenöls am Auge eines roth-grauen Kaninchens.

Um 6 U. tröpfelte ich in's linke Auge einen kleinen Tropfen Nelkenöl. Das Thier schloss hierauf das Auge ohne lebhaft zu blinzeln, öffnete es jedoch nach 1 M. schon theilweise und flüchtig wieder, und nach 3 M. war es bereits fähig, dasselbe gut zu eröffnen. Die Gefässe injicirten sich sofort, doch hatte deren Schwellung von dem Augenblicke an, wo das Thier das Auge wieder öffnete, auch schon wieder nachgelassen. In der 5. M. fand ich die Pupille enger, quer $3''$, senkrecht $3\frac{7}{10}''$ (vorher $3\frac{7}{10}''$ und $4''$), die Hornhaut mit einem zähflüssigen, schwer abzustreifenden Epitelschleim bedeckt und nebst der ganzen Schleimhaut und Conjunctiva gefühllos, die Elasticität der Hornhaut etwas vermindert und den mässig retrahirten Bulbus etwas voller, aber bereits nicht mehr praller, wie im ersten Augenblick, sondern schon etwas nachgiebiger. Das Auge war feuchter und stand mässig offen, die Lider bewegten sich gar nicht, und die Empfindlichkeit bei der Berührung der unteren Wimper war vermindert, da das Oel den unteren Lidrand stark getroffen hatte. Um 6 U. 25 M. fügte ich einen gleichen Tropfen hinzu. Hierauf behielt das Thier das Auge offen und blinzelte kein einziges Mal, allmählig nur verengte es die Lidspalte kurze Zeit, und nach 2 M. schon öffnete es das Auge wieder weit. Die Hyperämie wurde durch diesen zweiten Tropfen nicht auffallend gesteigert; die Schleimhaut war voller, aber lange nicht so feurig roth, wie im ersten Augenblick des Versuchs. Die äussere Nickhautfläche zeigte eine Spur von Oedem. Die subconjunctivalen Gefässe waren nur sehr mässig injicirt. Der Herzschlag war beschleunigt und hart. Um $7\frac{1}{2}$ U. war der Bulbus merklich retrahirt, die äussere Lidfläche rosig geröthet und das Oedem etwas mehr entwickelt, doch das Auge war ziemlich weit geöffnet und die Hyperämie der Schleimhaut sehr beruhigt und vermindert; die Pupille maass quer $3\frac{6}{10}''$, senkrecht $4\frac{2}{10}''$. Um 10 U. sah das Auge entzündeter aus, es war wärmer und schimmerte röther. Doch wesentlich war die Hyperämie der Schleimhaut nicht gestiegen. Das Oedem hatte dagegen den ihm möglichen höchsten Grad erreicht. Es war am stärksten am unteren Lide, und es erstreckte sich theils als weisser Wulst der Conjunctiva, theils als röthlicher ödematöser Wulst der

Uebergangsfalten, mit Einschluss der Nickhaut, um das ganze Auge herum. Die Pupille war bloss der Lampe gegenüber enger als die andere, und die Hornhaut war gefühllos und excoriirt.

Am 2. T. (2. Juni) war die Hornhaut in ihrer ganzen Ausbreitung gefühllos und nur nach einer sehr starken Berührung in der Nähe des äusseren Hornhautrandes bewegten sich die Lider etwas. Die Hornhaut war ferner diffus bläulich getrübt, besonders an ihrer Mitte und an ihrer oberen Hälfte. Die Hyperämie der Schleimhaut war mässig, aber letztere war sehr hellroth und die grösseren Gefässe machten sich durch ihre rothe Färbung sehr bemerkbar. Die Empfindlichkeit bei der Berührung der Wimper war vermehrt. Die Pupille war quer $2\frac{5}{10}''$, senkrecht $3''$, enger als rechts. — Das Nelkenölauge sah dem gleichzeitig mit der doppelten Dosis Fenchelöl behandelten Auge eines anderen Thieres heute sehr gleich, doch waren das Oedem und die Gefühllosigkeit der Hornhaut, nicht aber deren Trübung, heute an dem Nelkenölauge etwas stärker, während am Tage der Application das Oedem am Fenchelölauge etwas grösser gewesen war. Am 3. T.: Das Auge reichlich halb geöffnet, die Absonderung gering, die Hyperämie der Schleimhaut mässig, aber durch zahlreiche, ziemlich weite und sehr hellrothe Gefässe anscheinend lebhaft, das Oedem ganz verschwunden, die blasse Conjunctiva noch allzusehr durchfeuchtet, die untere subconjunctivale Injection gering, die oberen subconjunctivalen Gefässe zum Theil dick, hellroth und sehr schwellbar, die Hornhauttrübung noch unverändert, die Hornhaut in vermehrtem Grade gewölbt, glanzlos, rauh, etwas trocken, etwas nachgiebig und nicht normal elastisch, ihr Epithelium weich und verletzbar, an ihrem unteren Rande eine undeutliche Spur von Gefühl, die Pupille etwas verengt und die Prallheit des Bulbus vermindert. Am 4. T. war die Weite der grösseren Schleimhautgefässe und der grösseren subconjunctivalen Gefässe beträchtlich gestiegen, ohne dass dadurch die Entzündung vermehrt war. Am 8. T. war die bläuliche Hornhauttrübung kleiner und heller geworden, doch im Bereich derselben fehlte noch das Gefühl und auch die normale Elasticität. Das Auge war auch sonst bedeutend gebessert und die Hyperämie war sehr vermindert. Doch schwollen die hellen Gefässe bei der Untersuchung schnell beträchtlich an. Am 15. T. war die innere Hälfte der Hornhautmitte noch schwachgrau und bläulich getrübt, auch noch abnorm gewölbt und allzu derb, das Gefühl war daselbst noch nicht normal lebhaft; der mittlere Theil dieser Trübung war aufwärts bis zum Hornhautrande oberflächlich excoriirt und an dieser excoriirten Stelle war die Hornhaut klarer und ihre Resistenz vermindert. Die Pupille war noch nicht nor-

mal weit. Das Auge war indess reichlich geöffnet und die Schleimhaut war sehr blass, doch injicirten sich deren Gefässe schnell und machten sich durch ihre lebhaftere Röthe und Dicke bald wieder sehr bemerkbar. Am 35. T. bestanden an der Hornhaut nur noch zwei kleine Reste der ehemaligen Trübung, und an denselben war das Gefühl immer noch nicht normal lebhaft; im übrigen Bereich der Hornhaut dagegen äusserte sich dieses als vermehrte Empfindlichkeit. Das Auge erschien sonst sehr normal. Indess neigte die Pupille noch immer etwas zur Verengerung, die Lidspalte hatte noch nicht die ganz freie und volle Weite wie die andere, und die Schleimhaut injicirte sich bei der Untersuchung wieder äusserst lebhaft, so dass das Auge feucht wurde, die Lider blinzelten, die Lidspalte und die Pupille sich verengten und die grösseren Schleimhautgefässe in ihrem ganzen Verlaufe beträchtlich weit wurden. Ein durch 1 Tropfen Liq. Ammonii caust. entzündetes Auge war heute an seinem 21. T. ungleich normaler, als dies durch das Nelkenöl verletzte Auge heute an seinem 35. T. Am 57. T. war der Zustand wesentlich noch derselbe. Die Reste der Trübung waren kaum vermindert, das Gefühl war an denselben noch nicht ganz normal, in ihrem übrigen Bereich war die Hornhaut noch allzuempfindlich, die Pupille, obwohl quer 3^{'''}, senkrecht 3⁴/₁₀''' , neigte mehr noch zur Verengerung als zu einer noch grösseren Erweiterung, das Auge wurde noch leicht feucht, und die Schleimhautgefässe injicirten sich noch schnell und sehr und nahmen hierbei noch überall eine beträchtliche Völle und hochrothe Färbung an. Die Ebbe- und Flutherscheinungen des Kaninchenohrs liessen sich an der Schleimhaut leicht wieder finden und erzeugen.

VI. Schlussresultat.

Das Nelkenöl steigerte die Thätigkeit des Herzens, und es schwächte auch dieselbe theils durch Kraftererschöpfung, theils durch die gleichzeitige bedeutende Einwirkung auf die Gefässnerven. Es wirkte impulsgebend auf Magen und Darm, jedoch ein geschwächter Darm wurde durch dasselbe noch mehr geschwächt und sogar gelähmt. An den Muskeln des amputirten Schenkels wirkte es sehr stark und schnell, und die Muskeln wurden durch dasselbe mürber (= gekocht) und für andere Einwirkungen unempfindlich. (Es hemmte die Flimmerbewegung bedeutend.) Das Gewebe abgetrennter Theile machte es zunächst blasser, darauf aber wurde dasselbe, sofern keine starke Wirkung fernerhin unterhalten wurde, dunkelroth; die abgetrennten grösseren Gefässe wurden gleichfalls

verengt. Am ausgechnittenen Auge machte es die Iris erst dunkler und dann heller, und es verengte alle Gefässe und erzeugte eine starke entzündliche Injection und Schwellung des Auges mit Erweiterung der Pupille und Trübung der Hornhaut. In stärkerer Dosis wirkte es mehr pupillenverengernd und entfärbte endlich durch allzustarke Contraction der Gefässe die Iris grünlich. Am Auge des lebenden Thieres wirkte es beim Frosche erst mehr verengernd, dann mehr schwellend und es erzeugte eine starke entzündliche Aufblähung des Auges. Es wirkte am unversehrten Auge und bei durchschnittenem Trigemini wesentlich gleich, doch an jenem wirkte es heftiger und schneller. In dem Verhalten der Stämme, der Aeste und der im Irisgewebe verbreiteten Zweige machte sich ein sehr entgegengesetztes Verhalten bemerkbar. Am Auge des Kaninchens minderte sich die anfängliche Schwellung der Gefässe unter dem Nelkenöl sehr deutlich, und dieses erzeugte eine ziemlich starke und langdauernde Hornhautentzündung mit lange zurückbleibender vermehrter Empfindlichkeit und Injicirbarkeit. Auf die sensitiven Nerven wirkte es sehr beleidigend und sehr lähmend. (Sofern es endlich zur allgemeinen Wirkung gelangte, erzeugte es im Bereich der Nervencentra leicht und sehr Hyperämie und Injection.)

Das Nelkenöl ist demnach ein heftiges Impulsmittel mit fast stürmischer Wirkung, und als solches wirkte es am stärksten auf die Gefässnerven und auf die Nerven der quergestreiften Muskeln, und es ist ferner ein Lähmungsmittel und es kann durch Krafterschöpfung, auch durch blosse überwältigende Erregung und ausserdem durch die Folgen seiner Gefässnervwirkung schwächen.

LIII.

Pfefferminzöl.

- I. Am ausgeschnittenen Herzen.
- II. Am ausgeschnittenen Darm.
- III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
- IV. An den Muskeln des lebenden Thieres.
- V. Allgemeine Vergiftung.
- VI. An der äusseren Haut.
- VII. Am ausgeschnittenen Auge.
- VIII. Am Auge des lebenden Thieres.
- IX. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Pfefferminzöls am ausgeschnittenen Froschherzen und am Lymphherzen.

Das ausgeschnittene Herz schlug 48 Mal in 1 M., mässig kräftig. Ich trug zwei feine Tröpfchen Pfefferminzöl auf, und es schlug sofort kräftiger, 56 Mal in 1 M., bald darauf aber, bei noch gleicher Frequenz, schon wieder schwächer, und nach 3 M. schlug es nur 44 Mal in 1 M. und noch etwas schwächer. In der 20. M. zählte ich nur 24 Contractionen, und diese waren immer matter geworden; jetzt fingen die Vorhöfe an thätiger zu werden, als der vorzugsweise getroffene Ventrikel. In der 30 M. waren die Vorhöfe ganz allein thätig, aber auch ihre Contractionen waren sehr schwach. In der 38. M. stand endlich alle Thätigkeit still, und in Folge der Berührung schrumpfte der Ventrikel und wurde blasser. Nach 3½ St. fand ich den Ventrikel noch in Contractur und blass und derb, und die conc. Schwefelsäure erzeugte an demselben nur eine sehr träge Schrumpfbewegung. (19. Jan.).

Das rechte Lymphherz schlug nach der Blosslegung 104 Mal in 1 M. Ich bestrich es mit Pfefferminzöl, und es schlug sofort beschleunigter und lebhafter; nach 2 M. hörte es aber auf, und es schlug dann eine entferntere Stelle. Ich bestrich auch diese, doch hierauf erfolgte keine deutliche Verstärkung mehr und in der 4. M. stand auch hier alle Thätigkeit still.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Der ausgeschnittene Froschdarm zeigte paternosterartige Einschnürungen. Ich tröpfelte auf einzelne Stellen des Magens und Darms je ein feines Tröpfchen Oel; und sofort entstand an diesen Stellen eine kräftige Contraction mit tiefen Einschnürungen. Die Bewegung schritt auch eine kleine Strecke fort, doch sobald sie auf eine angrenzende Stelle überging, hörte sie an der ersten Stelle auf und es entstand hier, besonders an der oberen Darmhälfte, eine starke Erweiterung. Nach 5 M., nachdem sich das Oel durch Umherfliessen am ganzen Darm entlang ausgebreitet hatte, fiel die Wirkung einer neuen Application schon bedeutend geringer aus. Nach einem Tröpfchen auf der Mitte des Darms entstand jetzt nur noch eine geringe und momentane Contraction, die daselbst noch vorhandene Einschnürung liess sogar nach, und der Darm erweiterte sich darauf hier schnell. In Folge eines neuen Tröpfchens am unteren Ende des Darms entstand zwar auch nur eine geringe Contraction, aber sie hielt an. Am Magen erzeugte dagegen ein neues Tröpfchen eine langsame, aber kräftige Contraction. Nachdem ich 10 Mal den ganzen Darm sanft betupft hatte, waren die zahlreich und stark gewesenen Einschnürungen ganz verschwunden und der Darm war ganz glatt und durchgängig erweitert, und jetzt in der 15. M. erzeugte das Pfefferminzöl, abermals an Magen und Darm gebracht, überall nur noch eine geringe und flüchtige Contraction. In der 20. M. erwachte am Magen und an einer Darmstelle wieder eine geringe Thätigkeit. In der 25. M. erzeugte der Druck überall nur schwache Contraktionen. In der 30. M. versuchte ich nochmals die Wirkung des Oels, indess erst nach 4 Tropfen sah ich am Darm eine deutliche, auch anhaltende, übrigens nur mässige Contraction entstehen. In der 40. M. war der durchgängig erweiterte Darm wieder ohne alle Einschnürungen und er blieb auch fernerhin unthätig. Nach $3\frac{1}{2}$ St. erzeugte die conc. Schwefelsäure an demselben nur noch eine träge Schrumpfbewegung, (19. Juni).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Pfefferminzöls an den Muskeln des amputirten Frosch- und Kaninchenschenkels.

In Folge von 2 Tropfen Pfefferminzöl, aufgetragen auf die Ober- und Unterschenkelmuskeln des einen Froschschenkels, entstand sofort, ohne Vibriren, eine sichtliche Retraction der Oberschenkelmuskeln, die mehr und mehr zunahm und wobei die Muskeln bauchiger wurden. Nach 6 M. hatte sich die Erscheinung bereits sehr verstärkt. Die Muskelmasse des Oberschenkels war

beträchtlich verschmälert, die bauchige Wölbung der einzelnen Muskeln hatte sich vermehrt und die Retraction hatte sich gesteigert; diese war an den obersten Muskellagen am stärksten und an den am meisten getroffenen obersten Fasern ungewöhnlich stark und scharf markirt. Die Wadenmuskeln waren etwas verschmälert, und an ihrer Oberfläche erschienen sie wellenförmig gekräuselt rauh. In der 15. M. trug ich noch 2 halbe Tropfen auf, und es verstärkte sich darauf bloss einfach die Retraction. Nach $3\frac{1}{2}$ St. waren die Muskeln der Wade viel blasser, derber und schmaler, als die des anderen Beins, durch die Contractur ihrer Faserbündel waren sie rauh und ausserdem waren sie mürber und zerreissbarer. Die Muskeln des Oberschenkels waren äusserst stark retrahirt, ihr Rand war gleichsam gewaltsam umgestülpt, auf der Schnittfläche waren die gleichfalls stark retrahirten tieferen Muskeln kräftig hervorgepresst und die an jedem Muskel hervorgepressten Faserbündel gaben der Schnittfläche ein feinkörniges Aussehen; die Muskeln waren blass, sehr derb, sehr bauchig und sehr mürbe, und obgleich sie stark auseinandergezerrt waren, so war die Muskelmasse dennoch schmaler, als die Masse der platten, schlaffen und glatten Muskeln des anderen Oberschenkels. Die conc. Schwefelsäure endlich erzeugte an jenen Muskeln eine viel schwächere Bewegung und dieselben wurden durch die Säure viel schlaffer und weicher, während die Muskeln des unversehrten Oberschenkels durch die Säure derber wurden, (19. Juni).

Die längs der Tibia herablaufenden Gefässe hatten sich unter dem Pfefferminzöl bald verengt, später aber wieder etwas erweitert, waren aber dann nicht so weit, als am anderen Beine.

An der inneren Fläche des so eben abgetrennten Kaninchenschenkels trug ich auf die blossgelegten Muskeln 6 Tropfen Pfefferminzöl auf. Es entstand unmittelbar hierauf keine Veränderung. Nach $\frac{1}{4}$ St. fand ich an den vorzugsweise getroffenen Muskeln eine geringe Retraction. Ich fügte noch 2 Tropfen hinzu und fand in der 45. M. an der hauptsächlich getroffenen Stelle eine beträchtliche Contraction und Retraction, die sich fernerhin noch verstärkte. Nach 4 St. war der Schnitttrand der getroffenen Muskeln umgestülpt, die Muskelfläche unterhalb desselben war scharf eingezogen und verschmälert, die Muskeln waren blasser und derber, und die conc. Schwefelsäure erzeugte an den am meisten afficirten Stellen eine geringere Wirkung, als an den anderen Stellen des Oberschenkels, (19. Juni).

IV. An den Muskeln des lebenden Thieres.

Versuch. Die an der vorderen Fläche des linken Oberschenkels vom Frosch blossgelegten blassröthlichen Muskeln bestrich

ich mit 1 Tropfen Pfefferminzöl. Hierauf zog sich die bestrichene Fläche allmählig in Fältchen und war nach 5 M. durch zarte Contracturen der Faserbündel fein rauh; diese Rauigkeit breitete sich aufwärts weiter aus. Im Bereich dieser Rauigkeit wurden die Muskeln etwas blass. Auch verengten sich die unmittelbar getroffenen Gefässe, während die Hautgefässe anschwellen und bald zu bluten anfangen; namentlich schwoll eine Hautvene hierbei sehr stark an, doch als ich dieselbe mit Pfefferminzöl bestrich, so verengte sie sich etwas. Nach 15 M. waren die bestrichenen Muskeln röther und voller, und nach $2\frac{1}{2}$ St. waren sie sehr geschwollen, mässig geröthet, und in der Mitte, an der am meisten getroffenen Stelle, waren sie etwas blass; sie behielten die Spuren des Drucks und zeigten mehrfache quere und schräge Falten. Am folgenden Tage waren die Muskeln des trocken gesessenen Thieres derb, wulstig, uneben und ödematös; ihre Röthe war mässig. Ich trennte das Bein ab und fand dann die entzündeten Muskeln im Verhältniss zu den übrigen zwar ziemlich roth, jedoch die Affection nur oberflächlich; die Schwefelsäure wirkte auf dieselben nur wenig, (18. Jan.).

V. Allgemeine Vergiftung.

Versuch. Am 16. Jan. brachte ich 2 Tropfen Pfefferminzöl in den After des Frosches. Sofort wurde hierauf die goldgelb-schwarzbraune Iris jederseits mehr schwarz gezeichnet und das obere Irisgefäss wurde enger. Das Thier athmete häufig und wurde bei einer trunkenen Mattigkeit wild unruhig. Nach 7 M. blieb es schlaff auf dem Rücken liegen; die Iris waren wieder lichter, die Pupillen waren sehr verengt und das Gefühl der Hornhaut war etwas vermindert. Der After liess sich weit aufsperrn. Nach $\frac{3}{4}$ St. waren die Iris wieder etwas dunkler und die Pupillen waren etwas erweitert. Nach $1\frac{1}{2}$ St. zeigte sich an den Beinen wieder Gefühl und das Thier fing an sich zu erholen. Am 2. T. erschienen die Iris und der After wieder normal. Am 3. T. injicirte ich 4 Tropfen in den After. Sofort blieb das Thier fast ohne Regung liegen, die Augen glotzten und die Pupillen erweiterten sich. Nach 10 M. machte es vereinzelte flüchtige Athembewegungen und bewegte sich auch etwas nach dem Anrühren. Nach $1\frac{1}{2}$ St. zeigte es bloss noch an den Hornhäuten Gefühl. Die Linsen waren etwas getrübt, die Augen waren schlaff und deren Gefässe waren verengt. — Die Wirbelknochen waren sehr blutig, der Wirbelkanal war mässig feucht und etwas blutreich, an dessen Wänden zeigten sich mehre vereinzelte, stark injicirte, hellrothe Gefässe, das Rückenmark war an seiner äusseren Fläche rosig geröthet und stellenweise mit erweiterten Gefässen bedeckt und in

seinem Innern war es gleichfalls rosig geröthet und sehr weich, ebenso das Gehirn. Im Mastdarm und im ganzen Darm war die Injection sehr gering, die Gekrössgefäße und die (weiblichen) Genitalien waren dagegen stark injicirt. Das dunkelrothe Herz stand still und bewegte sich angerührt kaum noch; nach dem Ausschneiden verschrumpfte dasselbe. Die Haut schimmerte sehr röthlich. Als ich kurz vor der Section die Beine amputirte, blutete es gar nicht. Die Muskeln derselben waren blass, und die Wadenmuskeln zeigten eine ähnliche Raubigkeit, wie nach der örtlichen Anwendung des Oels an denselben. Auch waren die Muskeln sehr zerreissbar und mürbe, und sie wurden dies bei dem schnellen Vertrocknen auffallend schnell immer mehr; die Schwefelsäure wirkte auf sie viel weniger als sonst. Alle Theile des zerstückelten Körpers erschienen auffallend todt. Bloss am Magen zeigte sich noch eine geringe Bewegung, und die Flimmerbewegung setzte bloss noch einige Stäubchen der aufgestreuten Kohle in eine kurze und langsame Strömung. Alle Theile vertrockneten auch sehr rasch und wurden dabei sehr geröthet; letzteres war am meisten an den Muskeln, an den Schleimhäuten und besonders an den Wirbelknochen der Fall.

VI. An der äusseren Haut.

Versuch. Ich tröpfelte 6 Tropfen Pfefferminzöl auf die radiale Hälfte des linken Handrückens. Sofort verminderte sich die äusserst kitzelnde und schauernde Empfindung, die zuvor das feine Streichen mit der Feder daselbst erzeugt hatte, und nach 5 M. war diese Empfindung ganz verschwunden. Das Gefühl war überhaupt bedeutend vermindert und die Haut war etwas geröthet. Auch im ganzen übrigen Bereich des Handrückens und an der entsprechenden Stelle des rechten Handrückens zeigte sich eine deutliche Abnahme sowohl der Gefühlsfeinheit, als der kitzelnden Empfindung beim sanften Streichen. Nach 9 M. war das Gefühl an der vom Oel getroffenen Stelle bloss grob und derb, ohne alle feinere und zartere Schattirung; (die Gefühlsverminderung war übrigens geringer als nach dem Zimmtöl). Die Röthe stieg, und in Folge einer mässigen Schwellung der Haut schwanden deren zarte Fältchen. Jetzt trat ein eigenes Gefühl von Kühlung ein, das von der Verdunstung nicht hergeleitet werden kann und auch beim Zimmtöl nicht stattfand. Dasselbe stieg empfindlich immer mehr. Nach 15 M. war die Röthe beträchtlich, und das periodisch sich steigernde Kältegefühl stieg zuweilen bis zum Gefühl von Brennen. Letzteres war besonders da der Fall, wo sich die sonst kaum sichtbaren Spuren einer ehemaligen Excoriation befanden, und hier war auch die Röthe am stärksten. Nach 35 M. nahm

die Röthe ab und die feinen Hautfältchen wurden wieder sichtbar. Nach 1 St. (um 7 U., 19. Juni) wurde im Bereich der vom Oel getroffenen Stelle an der Luft ein starkes Kältegefühl empfunden, ebenso um 8 U., wo das Gefühl immer noch nicht fein war und die kitzelnde Empfindung beim leisen Streichen noch immer fehlte. Nach dem Abwaschen blieb endlich noch längere Zeit ein fremdartiges Gefühl zurück, und selbst am anderen Morgen war die Gefühlsfeinheit noch nicht ganz so lebhaft, wie an den vom Oel nicht berührten Stellen des Handrückens.

VII. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Pfefferminzöls am ausgeschnittenen Froschaugen.

Um 2 U. breitete ich auf der Hornhaut des zuerst ausgeschnittenen rechten Auges einen kleinen Tropfen Pfefferminzöl aus. Sofort nahm die schwarze Zeichnung der Iris zu und deren gelbe Farbe wurde hochgelber, das obere Irisgefäss fing an zu schwellen, verengte sich aber bald wieder, die Pupille wurde enger, bald aber zunehmend weiter, und die Hornhaut wurde resistenter und gewölbter und der Bulbus wurde höher und voller. Nach 15 M. war die Iris immer dunkler geworden, aber alle ihre schwarze Zeichnung war nur zart, das obere Irisgefäss war verengt und dabei rundlich und prall und aus dem Gewebe straff hervorgehoben, die Schwellung des Bulbus war bedeutend, und die stark geschwollene Kapsel drängte den sie einschnürenden Sphincter steil nach vorn; dieser verschmälerte sich jetzt etwas und sein glänzendes Gelb wurde von zarten Gefässstrichen durchbrochen. Nach 24 M. war die Pupille bereits wieder enger und das Auge schlaffer; die Iris war sehr dunkel und die schwarzen Gefässstriche waren etwas dicker geworden, das obere Irisgefäss war jetzt verengt in seiner ganzen Länge entwickelt, und die schwarze Zeichnung des Sphincter vermehrte sich. (Links hatte sich der Bulbus sehr verkleinert und die Iris war hier lichtgrünlichgelb mit groben schwarzen Gefässstrichen, und das obere Irisgefäss war noch enger als rechts.) Nach 2 St. war das rechte Auge gegen das linke in jeder Hinsicht im Vorzug, und nach 7 St. (nachdem beide Augen bis dahin im Halbdunkeln gelegen), war dasselbe viel umfangreicher eingetrocknet, die Linse viel grösser und trüber, die Pupille rund und viel weiter,

$1\frac{8}{10}'''$ und $1\frac{5}{10}'''$, links $1'''$ und $1\frac{2}{10}'''$, nach dem Ausschneiden des Auges jederseits $1\frac{2}{10}'''$ und $\frac{6}{10}'''$, der Sphincter noch deutlich goldglänzend, die Iris braunschwärzlich und stellenweise noch gelblich, und das obere Irisgefäß war rundlich, zart und kurz. Links hingegen war das viel kleinere Auge bohnenförmig zusammengerollt, die Pupille deshalb senkrecht elliptisch, die Iris nebst Sphincter grünlichschwärzlich und zwar lichter als rechts, aber nirgends mehr gelblich oder normal gefärbt, und das obere Irisgefäß war etwas weiter und länger als rechts, (14. Jan.). — Demnach hatte das Pfefferminzöl-Auge länger gelebt, und die Dunkelheit hatte auch deshalb auf dasselbe mehr als auf das linke einzuwirken vermocht.

VIII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Pfefferminzöls am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus.

1 St. nach der Durchschneidung des linken Trigeminus war links die Pupille enger, die Iris lichter und das obere Irisgefäß bis an seinen kurzen Stamm verschwunden; rechts war die Iris brauner als vorher. Ich bestrich links die Hornhaut mit $\frac{1}{3}$ Tropfen Pfefferminzöl, und sofort schwollen links die Gefäße an, die Hornhaut wurde praller und die Pupille weiter; rechts schwollen die Gefäße ebenfalls etwas an, und das Thier athmete nach $1\frac{1}{2}$ M. frequenter. Links wurde darauf die Iris mattgelb, rechts dunkler, und jederseits verengten sich die geschwellten Gefäße bald wieder, am wenigsten links. Nach $\frac{1}{2}$ St. war indess jederseits die Wirkung so abgelaufen, dass sie sich an der Iris und an deren Gefäßen nicht mehr scharf erkennen liess. — Ich trug jetzt rechts ebenfalls $\frac{1}{3}$ Tropfen auf, und hierbei schloss und senkte sich das Auge, die Pupille verengte sich, und das obere Irisgefäß schwoll. Nachdem die Application beendet, war das Auge gefühllos, die Hornhaut praller, die Pupille weiter und das obere Irisgefäß wieder enger; (links schwoll letzteres etwas an — zumal bei der vermehrten Herz- und Athembewegung). Nach $\frac{1}{2}$ St. war jenes Gefäß links eng, rechts mässig geschwellt; die Hornhäute waren getrübt, am meisten die rechte. Das Thier war sehr matt. Nach 7 St. war links das obere Irisgefäß enger als rechts, wo es ebenfalls etwas verengt war, und die Iris war etwas grünlich, rechts war letztere mässig dunkel, (16. Jan.). Am 2. T. war links die Iris an der Peripherie sehr grün und um den Sphincter herum braun-

schwarz, rechts war sie schönglänzend gelb und dabei braunschwarz gezeichnet; links war das obere Irisgefäss ein einförmig mässig dicker Strich, rechts war es üppig geschlängelt. Am 3. T. war links die Hornhaut getrübt, rechts war sie noch gefühllos, aber klar, rechts war dagegen das Lid stärker getrübt und mehr geschwollen und gefässreicher. Am 7. T. war links das Lid noch ödematös, rechts bloss mehr gefässreich. Ich trug links 1 Tropfen auf, und das obere Irisgefäss verlängerte sich darauf etwas und war nach 4 M. zarter als vorher, die Iris aber veränderte sich nicht deutlich. Ich trug dann rechts 1 Tropfen auf, und jenes Gefäss schwoll flüchtig an und wurde dann schneller und mehr eng als links. $\frac{1}{4}$ St. hierauf war das Thier todt; links war die Iris grünlich, rechts lichtgelblich, das obere Irisgefäss war jederseits verengt, Gehirn und Rückenmark waren sehr injicirt und der Wirbelkanal war sehr blutreich.

3. Versuch. Anwendung des Pfefferminzöls am Auge eines grauen Kaninchens.

Um 6 U. 40 M. tröpfelte ich in's rechte Auge einen Tropfen Pfefferminzöl. Ohne hierauf das Auge ganz zu schliessen, kratzte das Thier sofort in zitternd ängstlicher Weise an den Wimpern. Nach 1 M. verengte es die Lidspalte stärker und blinzelte schwach, und nach 5 M. öffnete es das Auge wieder sehr frei, kehrte jedoch auch bald wieder zur Verengerung der Lidspalte mit einigem Blinzeln zurück, dieses aber blieb gering und selten; die Hornhaut war jetzt für sanfte Berührungen ganz gefühllos, die Schleimhaut war mässig injicirt und mit einigen etwas dicken Gefässen bedeckt, die oberen subconjunctivalen Gefässe waren kaum angedeutet, die Injection war hellroth, die Pupille war unverändert, quer $3\frac{1}{10}''$, senkrecht $3\frac{5}{10}''$, der Bulbus war retrahirt, seine Prallheit war vermehrt und das Auge war etwas feuchter. Um 7 U. war das Auge fast normal geöffnet, die Pupille war etwas enger und die Hornhaut war noch unempfindlicher, sonst aber waren die Erscheinungen nicht gestiegen, vielmehr sogar unmerklich vermindert.

Am 2. T. (20. Juni) war das Auge ziemlich weit geöffnet und nur wenig feuchter als das andere. Die Schleimhaut war hellroth, jedoch nur sehr mässig injicirt und auch ohne alle Wulstung. Die Pupille war bei trübem Himmel etwas eng, quer $2\frac{8}{10}''$, senkrecht $3''$. Die Hornhaut war klar und sie zeigte überall jetzt eine vermehrte Empfindlichkeit. Diese war auch am ganzen Auge erhöht, und durch die Untersuchung steigerte sich daher die Injec-

tion, es nahm die Verengerung der Pupille zu und in Folge der queren Contraction des geöffneten oberen Lides kerbte sich dessen Rand etwas. Am 5. T. war das Auge noch etwas allzufeucht, die Lidspalte und die Pupille waren noch nicht normal weit, und die Empfindlichkeit der Hornhaut war noch sehr gesteigert, die bereits sehr blasse Schleimhaut injicirte sich bei der Untersuchung schnell, doch blieb die Injection mässig und es entwickelten sich nur zarte Gefässe, indess schwollen doch einige derselben zu einer ansehnlichen Weite an. Am 7. T. war das Auge schön klar und momentan ganz blass, auch bei der Untersuchung etwas beruhigter, aber die Hornhaut war noch allzuempfindlich, die Pupille noch etwas eng und das obere Lid zeigte noch eine geringe Senkung. Am 14. T. bestanden diese Erscheinungen in etwas vermindertem Grade noch immer, und am 21. T. waren dieselben an dem sonst normal aussehenden Auge ebenfalls noch nicht ganz verschwunden. Die Pupille war jetzt zwar normal, aber die Hornhaut und das ganze Auge waren noch allzu empfindlich und die Gefässe waren noch allzu injicirbar, so dass das Auge bei der sanftesten Untersuchung schnell allzusehr feucht wurde; auch nahmen die grösseren der sich injicirenden Gefässe noch eine beträchtliche Weite mit etwas dunkler Färbung an, erblassten übrigens auch sehr schnell wieder, sowie die Berührung des Auges aufhörte. Es war nicht zu verkennen, dass sich die Empfindlichkeit und abnorme Injicirbarkeit gegenseitig unterhielten und steigerten. — Das lange Fortbestehen einer abnormen Injicirbarkeit nach Entzündungen ist bei Menschen und Thieren eine gewöhnliche Sache; die gar lange Dauer der an den Gefässen ausgeübten Wirkung ist jedoch bei den Kaninchen noch eine besondere Eigenthümlichkeit.

IX. Schlussresultat.

Das Pfefferminzöl steigerte die Thätigkeit des Herzens, und schwächte sie darauf. Dem Darm gab es kräftige Impulse; — der mitgetheilte Versuch sollte jedoch hauptsächlich auch die krafterschöpfende Wirkung des Mittels darthun, und er war in dieser Hinsicht lehrreich. Auf die abgetrennten Muskeln wirkte es sehr stark. (Die Flimmerbewegung beschränkte es bedeutend.) An den Muskeln des lebenden Thieres erzeugte es eine mässige Entzündung, (die sich jedoch bei längerer Dauer verstärkt). Auf die Gefässe wirkte es verengernd und erweiternd. Bei der allgemeinen Vergiftung, (deren deutliche Spuren man schon nach sehr kleinen, am Auge angewandten Portionen wahrnehmen kann), entstand eine Hyperämie des Gehirns und Rückenmarks. An der

äusseren Haut erzeugte es Hyperämie mit bedeutender Verminderung des Gefühls und mit dem bekannten Kältegefühl. Am ausgeschnittenen Auge machte es eine entzündliche Schwellung mit Erweiterung der Pupille, und es wurde die Iris dunkler und die grösseren Gefässe schwollen; letztere verengten sich aber bald wieder und blieben verengt, und die Iris lebte länger als die des anderen Auges. Am Auge des lebenden Thieres erzeugte es beim Frosche eine entzündliche Schwellung mit Trübung der Hornhaut, und sowohl am unversehrten Auge, als bei durchschnittenem Trigeminus schwollen erst die Gefässe und darauf verengten sie sich, später aber trat an dem Auge mit abgetrenntem Nerv eine feindliche Contractur der Gefässe ein, während am unversehrten Auge eine üppigere Thätigkeit der Gefässe zurückblieb. Am Auge des Kaninchens erzeugte es schnell Gefühllosigkeit, die aber bald einer vermehrten Empfindlichkeit wich, und eine Injection, die sich bald wieder verminderte, worauf aber die den Gefässnerven ertheilten Impulse sich an den Gefässen noch lange als vermehrte Injicirbarkeit äusserten. Den sensitiven Nerven gab es beleidigende Impulse und lähmte sie zwar schnell und sehr, machte sie aber darauf (durch Blutfülle) auch empfindlicher. Das Pfefferminzöl ist demnach ein Impulsmittel in der Art aller ätherischen Oele und kann auch, wie diese, schwächend und lähmend wirken.

LIV.

Z i m m t ö l.

- I. Am ausgeschnittenen Herzen.
- II. Am ausgeschnittenen Darm.
- III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
- IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
- V. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.
- VI. An dem Auge des lebenden Thiers.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Das ausgeschnittene Froschherz schlug 52 Mal in 1 M., ziemlich lebhaft und kräftig. Ich trug 1 Tröpfchen Zimmtöl

auf die Mitte der vorderen Ventrikelfläche, und das Herz schlug hierauf viel kräftiger und ebenfalls 52 Mal in 1 M., doch war die von dem Oeltröpfchen bedeckte Stelle selbst ruhiger. In der 6. M. schlug das Herz 48 Mal, und der Ventrikel, namentlich dessen vordere Fläche, contrahirte sich jetzt schwächer als die Vorhöfe, doch war die Thätigkeit im Ganzen noch immer kräftig. Unter dem Oeltröpfchen wurde das Herzfleisch weiss. In der 16. M. schlug das Herz 44 Mal, und jetzt war die Contraction an allen Stellen schwächer; an den Vorhöfen war jedoch die Thätigkeit grösser als am Ventrikel, und die vordere Fläche des letzteren contrahirte sich jetzt wieder etwas mehr als kurz vorher. Unter dem Oeltröpfchen zeigte die weisse Herzstelle wieder einige Gefässe, und um dieselbe herum hatte sich die Röthe vermehrt. In der 25. M. hatte die Kraft des Ventrikels bei derselben Frequenz sehr abgenommen, die vordere Herzfläche war im Ganzen etwas blasser geworden, und der linke Vorhof arbeitete am kräftigsten. Jetzt floss das Oeltröpfchen über den linken Herzrand, welchen es hierbei bleichte und oberflächlich schrumpfte; es erreichte hierbei den linken Vorhof, ohne einen deutlichen Eindruck auf denselben zu machen, die linke Ventrikelhälfte dagegen wurde seitdem unthätiger, die rechte etwas thätiger. Da sich der rechte Vorhof an den Contractionen wenig betheiligte, so betupfte ich denselben fein mit Zimmtöl, und er contrahirte sich sofort und fernerhin lebhafter, doch blieb der linke im Vorzug. In der 45. M. bestand noch dieselbe Frequenz von 44 Schlägen; die linke Ventrikelhälfte ruhte jetzt ganz. Hierauf stand auch die rechte Herzhälfte nach und nach immer mehr still. Nach 1 St. 25 M. schlugen bloss beide Vorhöfe, 36 Mal in 1 M., am stärksten der linke. Nach 3 St. schlugen die Vorhöfe 24 Mal in 1 M., schwach; die vom Oel getroffene Herzstelle war ziemlich derb und jetzt weniger blass. Späterhin erhielt sich die Thätigkeit der Vorhöfe noch lange. Nach $5\frac{1}{4}$ St. stand endlich alle Thätigkeit still, doch regte die Berührung noch eine geringe Contraction des linken Vorhofs an. Nach 8 St. fand ich den Ventrikel mässig derb und roth, im Bereich des Zimmtöls aber etwas weisslich, und die Schwefelsäure erzeugte an dem Herzen keine Spur von Bewegung mehr, (26. Jan.).

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1.—3. Versuch. Anwendung des Zimmtöls und des Coniin am ausgeschnittenen Froschdarm.

Der Darm zeigte bloss am Magen einige Thätigkeit. Ich trug auf denselben in seiner ganzen Länge bis zum Mastdarm zehn

sehr feine Tröpfchen Zimmtöl auf. Nach 2 M. zeigte dann der Darm einige schwache Einschnürungen; unter den Oeltröpfchen wurde die Darmhaut weiss. In der 4. M. zeigte sich besonders in der Mitte des Darms und demnächst an der ganzen oberen Hälfte desselben eine mässig lebhafte Thätigkeit. In der 9. M. hatte diese zugenommen, und auch die untere Darmhälfte war jetzt etwas thätig, der Mastdarm jedoch war ganz unthätig. Ich bestrich daher letzteren stark mit Zimmtöl. In der 12. M. war die Thätigkeit des Darms bedeutend, in regelmässigem Wechsel kehrte dieselbe von oben herab immer wieder und fast jedesmal etwas lebhafter und stärker. In der 20. M. war der Darm von oben bis unten mit zahlreichen Einschnürungen versehen, und diese hatten sich auch an der unteren Darmhälfte verstärkt, der Mastdarm indess blieb unthätig. Nach $1\frac{1}{2}$ St. war der Darm bereits im Vertrocknen, und die zahlreichen Einschnürungen desselben hatten sich etwas vermindert. Nach 8 St. fand ich denselben vertrocknet; er war noch mit einigen durch das Zimmtöl erzeugten Windungen und Einschnürungen versehen, und die Schwefelsäure erzeugte bloss an dem Magen noch eine Spur von Bewegung, (26. Juni).

In einem anderen Versuche erschien der ausgeschnittene Darm schlaff und erweitert. Ich vertheilte auf die ganze Länge desselben 3 Tropfen Zimmtöl. Hierauf entstanden am Magen und Darm mässige Contractionen, indess nach $\frac{1}{2}$ St. waren dieselben ganz wieder verschwunden, und der Darm war und blieb durchgängig erweitert; doch nach $2\frac{1}{4}$ St. erzeugte die Schwefelsäure an demselben noch eine ziemlich lebhafte Bewegung.

Gleichzeitig mit dem vorigen Versuche trug ich auf den Mastdarm und auf die untere Hälfte eines ganz glatten und ruhigen Darms 1 Tropfen Coniin auf, und es zeigte sich hierauf keine deutliche Bewegung. Ich trug ferner $\frac{1}{2}$ Tropfen auf den Magen, der gerade in Bewegung war und dessen Bewegung hierauf gleichsam ungestört ablief und wiederkehrte. Das Coniin hatte sich inzwischen auf der Unterlage an dem ganzen Darm herab verbreitet. Nach 4 M. war die untere Darmhälfte rundlicher geworden und an der oberen zeigten sich einige schwache Einschnürungen. Hierauf entstand in der Mitte eine deutliche peristaltische Bewegung, und auch fernerhin trat überall einige Bewegung ein, doch blieb diese gering. Nach $\frac{3}{4}$ St. war der Darm schlaff, erweitert und im Vertrocknen, und die Schwefelsäure wirkte jetzt auf den Magen zwar träge, aber stark, auf den Darm mässig und auf den Mastdarm gar nicht, (14. Dec.).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1.—3. Versuch. Anwendung des Zimmtöls und des Coniin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Um 3 U. trug ich an dem amputirten linken Froschschenkel auf die blossgelegten Oberschenkel- und Wadenmuskeln $1\frac{1}{2}$ Tropfen Coniin und rechts $1\frac{1}{2}$ Tropfen Zimmtöl auf. Hierauf retrahirten sich unter dem Zimmtöl die Oberschenkelmuskeln sofort nur mässig, und sie wurden bauchiger, die Wadenmuskeln wurden platter und etwas rauh. Unter dem Coniin hingegen entstand nun eine viel lebhaftere und stärkere Retraction mit sichtlicher Bewegung und die Wadenmuskeln wurden ebenfalls platter und etwas rauh. Späterhin wurde indess unter dem Zimmtöl die Wirkung unvergleichlich stärker. Nach 13 M. schon waren unter dem Zimmtöl die Oberschenkelmuskeln bauchiger und höher, unter dem Coniin hingegen waren sie zwar uneben, aber platter, und unter jenem stieg jetzt die Wirkung fortwährend, unter dem Coniin aber liess sie immer mehr nach. Um 6 Uhr war die Wirkung am Coniinschenkel sehr gering und die Oberschenkelmuskeln waren wieder sehr platt, hatten jedoch noch einige bauchige Beschaffenheit, fühlten sich auch etwas derb an und waren an ihren Seitenflächen etwas rauh, aber ihre Retraction war nicht gestiegen. Unter dem Zimmtöl aber hatte sich die Retraction sehr verstärkt, die Oberschenkelmuskeln waren viel bauchiger, härter und unebener und die Wade war viel rauher und platter. Um 10 Uhr waren die Oberschenkelmuskeln am Coniinschenkel schlaffer, der Knochen ragte nur wenig hervor und nur eine kleine oberflächliche Stelle des Schnittrandes war etwas gewulstet, dennoch hatten die Muskeln noch einige bauchige Beschaffenheit und waren nicht normal schlaff; die Wade war wenig rauh und etwas derb. Am Zimmtölschenkel waren dagegen die Muskeln colossal auseinander gerissen, so dass der Oberschenkel quer $11\frac{3}{10}$ ''' maass (links $9\frac{2}{10}$ ''', vorher jederseits 9'''), der Knochen war bis an das untere Drittel blossgelegt, die Schnittfläche war lochartig vertieft, sah frischblutig aus und war durch die hervorgepressten Faserbündel rauh und die Seitenflächen der Muskeln waren bucklig uneben; die Wade war kantenartig an beiden Seiten platt, sehr rauh und derb (und auch blasser als der Oberschenkel). Unter dem Zimmtöl hatten alle Muskeln ein viel frischeres und glänzenderes Aussehen, und das Knie hatte sich flectirt und der Fuss und die Zehen hatten sich stark gestreckt. Am folgenden Mittag fand ich die Wirkung an beiden Beinen nur

noch wenig gestiegen. Am Zimmtölschenkel waren alle Erscheinungen äusserst stark; die Muskeln waren fast sämmtlich vom Knochen abgetrennt und dieser lag $9\frac{1}{2}'''$ weit bloss (links theilweise $3'''$). Auch waren die Muskeln mürber (links noch zäh), und die conc. Schwefelsäure erzeugte jetzt an denselben keine Spur von Bewegung mehr, wohl aber noch im schwachen Grade an der unteren Fläche des mit Coniin behandelten Oberschenkels.

Ich amputirte ferner beide Beine eines Frosches und erst nach $2\frac{1}{2}$ St. legte ich die Muskeln bloss und trug auf die Oberschenkelmuskeln des einen Beins 1 Tropfen Zimmtöl auf. Diese retrahirten sich hierauf und wurden blasser. Nach $2\frac{1}{2}$ St. war diese Blässe bedeutend. Nach 5 St. waren die vom Oel getroffenen Muskeln blasser als die übrigen Muskeln desselben und als die des anderen Beins, und sie waren theils feinkörnig rauh, theils mit zarten Fältchen bedeckt. Sie waren ferner im Innern feuchter und fühlten sich weniger nasskalt an, als die des anderen Beins; das Thermometer zeigte an jenen $+ 15\frac{1}{2}^{\circ}$ R., an denselben Muskeln des letztern $+ 15^{\circ}$ R., (23. Juni).

Die an der Oberfläche des amputirten Schenkels gelegenen grösseren Gefässe wurden durch das Zimmtöl verengt, eben so wie die feinen Gefässe des Gewebes.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. Auf die Gaumenschleimhaut des abgetrennten Kopfstückes vom Frosche legte ich nebeneinander 3 sehr feine Tröpfchen Zimmtöl. Dieselben strömten abwärts, und nach 4 M. waren zwei fast ganz verschwunden, das dritte aber hing noch rechts. Die Schleimhaut zeigte einige Fältchen. In der 7. M. legte ich ein gleiches Tröpfchen auf die frühere Stelle in der Mitte des Gaumens, und dieses strömte viel langsamer. Nach 26 M. war jenes dritte Tröpfchen rechts (nebst den beiden anderen) gänzlich abwärts geströmt, das letzte Tröpfchen hingegen wanderte nur träge abwärts. Nach 32 M. streute ich Kohle auf. Diese strömte da schnell, wo sie die Bahnen des Zimmtöls nicht berührte; auf diesen Bahnen aber zeigte sie nach 1 St. erst eine geringe Veränderung, und im Bereich des an der Schleimhaut noch hangenden letzten Tröpfchens stand sie still. Nach $1\frac{1}{2}$ St. waren die seitlichen Portionen der Kohle bis auf zerstreute Reste abwärts geströmt. Nach $2\frac{3}{4}$ St. zeigte auch die middle Partie der Kohle bemerkbare Veränderungen. Ich streute seitlich nochmals Kohle auf, und diese strömte in 4 M. jederseits theilweise abwärts, späterhin aber blieb sie ohne alle Bewegung und in der 8. St. fand ich auch die sämmtliche Kohle nicht weiter verändert, (26. Jan.).

V. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.

1.—3. Versuch. Anwendung des Zimmtöls am ausgeschnittenen Froschaugen und an der blossgelegten Iris desselben.

Um 2 U. breitete ich einen kleinen Tropfen Zimmtöl auf der Hornhaut des zuerst ausgeschnittenen rechten Auges aus. Sehr schnell hierauf vermehrte sich die schwarze Zeichnung der gelblichen Iris, das obere Irisgefäss wurde etwas deutlicher, die Pupille wurde weiter und die sofort getrübe Hornhaut wurde praller, gewölbter, umfangreicher (quer $2\frac{7}{20}'''$, vorher $2\frac{6}{20}'''$), resistenter und trockner. Nach 3 M. war die Iris graugelb, das obere Irisgefäss war lang entwickelt, aber zart, und das bauchiger und voller gewordene Auge war als das vorige gar nicht mehr zu erkennen. Nach 10 M. aber war die Pupille bereits wieder enger und die sehr gewölbte Hornhaut war schon schlaffer geworden, die Iris war graugelb mit einem Stich in's Grünliche und das obere Irisgefäss war sehr zart. Nach $\frac{3}{4}$ St. war rechts die Hornhaut quer $2\frac{5}{20}'''$ (links $2\frac{4}{20}'''$) und die Pupille war quer $1\frac{11}{20}'''$, senkrecht $1\frac{8}{20}'''$ (links $1\frac{8}{20}'''$ und $1\frac{2}{20}'''$), und rechts war die Iris viel dichter und zarter schwarz gezeichnet und sie erschien deshalb grauer als links, dabei war sie auch oben etwas grünlich, im Ganzen jedoch war sie gelblicher als die linke, das obere Irisgefäss war zarter als links, und der von der stark geschwellten Kapsel sehr nach vorn gedrängte und dabei umgestülpte Sphincter war ziemlich breit. Links war die Iris sehr grünlich und nur noch sehr wenig gelblich, und die schwarze Zeichnung derselben war viel zahlreicher geworden und bestand aus viel dickeren Strichen als rechts. Auch späterhin blieb das rechte Auge in entschiedenem Vorzuge gegen das linke; die Hornhaut sank später und langsamer ein, die Iris verlor die grünliche Färbung und behielt viel länger eine lebenskräftigere Farbe, und die Pupille blieb weiter. Nach $6\frac{1}{2}$ St. war rechts das Auge viel umfangreicher vertrocknet, die Linse grösser, die Pupille weiter, das obere Irisgefäss sehr zart und die Iris sehr dunkel mit gelblichem und goldröthlichem Schimmer und mit überall nur sehr zarten Gefässstrichen. Links aber war Alles entgegengesetzt, die Iris war theils sehr grün, theils grünschwarz, ihre schwarze Zeichnung war grob

und das obere Irisgefäss war platt und breit; links war demnach die Iris bereits sehr todt, während sie rechts noch lebte. Am andern Morgen schimmerte rechts die Iris lichter und gelblich, während die linke schwarzgrün erschien, (24. Jan.).

In einem anderen Versuche maass die Pupille quer $1\frac{3}{20}$ ''' und senkrecht $1\frac{7}{20}$ '''. Ich trug 2 Tropfen Zimmtöl auf die Hornhaut, und sofort trübte sich diese und fühlte sich nebst dem ganzen Bulbus derber und praller an, die Pupille wurde enger, 1 ''' und $\frac{5}{10}$ ''', die Gefässe der Iris verengten sich stark, und die Iris war nach 15 M. schon sehr graugrün. Die Pupille verengte sich darauf immer mehr und erst nach 2 St. fing sie an, sich vorübergehend etwas zu erweitern, ohne jedoch ihr ursprüngliches Maass wieder zu erreichen, (20. Juli). — Das Zimmtöl enthielt in diesem Versuche Säure und röthete das Lackmuspapier, aber auch das reine Zimmtöl kann durch starke Contraction der Gefässe eine ähnliche Wirkung vollbringen.

Nach Abtragung der Hornhaut war die blossgelegte Iris gelblich, schimmerte aber dabei sehr grünlich und war gleichzeitig zahlreich schwarz gezeichnet; das obere Irisgefäss war ziemlich stark und lang und erschien als ein rundlicher und dicker schwarzer Strich. Ich trug auf die Kapsel Zimmtöl auf. Dieses erweiterte die Pupille; das Zimmtöl kann aber auch die Pupille verengern, was jedoch bei dem flüssigen Mittel schwerer zu erlangen ist, indess handelt es sich hier nicht um die Pupille, sondern nur um das Verhalten der Gefässe. Nach 3 feinen Tröpfchen Zimmtöl, nach und nach aufgetragen, wurde nämlich die Iris gelblicher und das obere Irisgefäss wurde nach seinem Ende hin enger. Nach 9 M. hatte die Iris den grünlichen Schimmer verloren und war überall immer schöner hellgelblich geworden, ihre schwarze Zeichnung war auffallend zarter, das obere Irisgefäss war durchgängig enger, der Humor aqueus hatte sich sehr vermehrt und die Linse hatte sich etwas emporgehoben. Nach 20 M. war das noch zartere Irisgefäss durch partielle stärkere Verengerungen varicös, die schwarze Zeichnung der Iris hatte sich vermehrt und der Sphincter bekam zunehmend mehr schwarze Striche; das Oel hatte sich in Tröpfchen zertheilt und diese lagen am zahlreichsten auf dem innern Rande der Pupille, und hier stieg lange Zeit hindurch die Erweiterung der Pupille am wenigsten, hier aber war der Sphincter am wenigsten glänzend und hier war er durch starke Vermehrung der schwarzen Gefässstriche ganz unkenntlich geworden, (erst nach der 50. M. erweiterte sich die Pupille auch mehr nach dieser Richtung hin). Nach 25 M. wurde jedoch die Iris wieder grünlich und nach 35 M. war die sehr vermehrte schwarze Zeich-

nung wieder gröber und das obere Irisgefäss verengerte sich nicht mehr und war sogar länger geworden. Ich trug 1 feines Tröpfchen Oel auf dasselbe, und es fing sofort an, wieder kürzer und enger zu werden. — Die Linse trübte sich und der Sphincter verschmälerte sich mit der langsam und mässig zunehmenden Erweiterung der Pupille. Nach $2\frac{1}{2}$ St. in der Dämmerung stieg letztere von Neuem etwas und auch das obere Irisgefäss wurde wieder stärker; die angetrocknete Iris war jetzt graugrünschwarz, an ihrer nicht adhärennten Peripherie aber hellgelblich. Nach 7 St. endlich war die zart gezeichnete Iris grünschwarz und das obere Irisgefäss war verschwunden, (1. Febr.).

Dasselbe Mittel kann also, je nach seiner Menge und je nach dem Zustande der Nerven, Leben geben und nehmen, — die grüne Iris gelblich und auch wieder grünlich machen.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Zimmtöls am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus.

Am 23. Jan. durchschnitt ich links den Trigeminus. Hierauf war am 24. Jan. links die hochgoldrothe Iris lichter, weniger schwarz gezeichnet als rechts, und das obere Irisgefäss und die Pupille waren enger als beide rechts waren. Bei der Untersuchung stieg jederseits die schwarze Zeichnung, aber links blieb die Iris dennoch lichter, dagegen wurde hier das obere Irisgefäss dicker, rechts enger. Ich strich nun rechts 1 sehr feines Tröpfchen Zimmtöl auf die Hornhaut, und sofort schloss und senkte sich das Auge, die Pupille wurde enger, die schwarze Zeichnung vermehrte sich und unter einer gleichzeitigen Contraction schwoll das obere Irisgefäss etwas an. Links stieg die Injection ebenfalls und die Pupille wurde hier weiter; das Thier athmete beschleunigt. Nach 10 M. wiederholte ich die Dosis, und hierauf wurde rechts die Hornhaut gefühllos und das obere Irisgefäss wurde wieder enger. Inzwischen trug ich das 3. und nach 25 M. das 4. Tröpfchen auf, und nach letzterem wurde bloss das Athmen beschleunigt. Dies letztere Tröpfchen zerfloss nicht; unter demselben entstand eine ganz circumscripte Excoriation mit einer kreisförmigen Trübung um dasselbe herum, und die Hornhautmitte neigte zum Trocknen. Nach $\frac{3}{4}$ St. war rechts die Pupille enger, auch das obere Irisgefäss etwas enger und die schwarze Zeichnung war zahlreicher, als dies links der Fall war, wo die Kapsel und der Bulbus eine grössere Schwellung zeigten. Das Thier war matt und angegriffen. Eine solche Schwellung des Bulbus, wie links, war also rechts

nicht entstanden und trat auch fernerhin nicht ein; das Zimmtöl wirkte auch anders als das Nelkenöl, das bald eine glotzende Schwellung auch am unversehrten Auge erzeugte, während hier beim Zimmtöl das Auge fortwährend noch halb geschlossen und gesenkt blieb.

Nach 1 St. war rechts das obere Irisgefäss an seinem Anfange dicker, in seinem Verlauf aber enger als links, und die Iris war mehr, aber zarter schwarz gezeichnet als die linke, an welcher die schwarze Zeichnung weniger zahlreich, aber gröber und das obere Irisgefäss üppig und dick war; beide Pupillen waren erweitert, die rechte etwas mehr.

Jetzt strich ich dieselbe Menge auf einmal auf die linke Hornhaut, und hierauf wurde links das Epitelium sofort grübt und liess sich abschälen, was rechts nicht der Fall gewesen war, die Hornhaut wurde praller, die Pupille wurde weiter, die Iris oben dunkler, das obere Irisgefäss stärker und das Auge glotzte enorm. Das Athmen wurde still. Rechts dagegen wurden in Folge der links geschehenen Application das obere Irisgefäss und die Pupille wieder enger und die Iris wurde wieder etwas lichter als vorher. $\frac{1}{2}$ St. später war links die Iris dunkler und matter, die Pupille weiter und das obere Irisgefäss dicker als rechts, wo hingegen der Glanz und die gelbe Farbe stärker waren; auch nach 8 St. war links die Iris dunkler, die schwarze Zeichnung gröber und das obere Irisgefäss stärker, die Pupille aber enger und runder als rechts, die Hornhaut hingegen war links gewölbter und Kapsel und Bulbus waren links geschwellter und glotzender, als rechts.

3. und 4. Versuch. Wiederholung des Vorigen am herzlosen Rumpfstücke des Frosches.

Am 22. Jan. durchschnitt ich den linken Trigeminus. Am 23. Jan. war links die Iris lichter und das obere Irisgefäss und die Pupille waren enger als rechts. Ich amputirte beide Beine und schnitt die Rumpfeingeweide aus. Hierauf wurden beide Iris lichter, beide Pupillen wurden enger, am meisten die rechte, und das obere Irisgefäss jederseits verschwand bis an den Stamm, und dieser war links zarter. Ich bestrich jetzt die rechte Hornhaut mit 1 Tröpfchen Zimmtöl, und das Thier blinzelte, doch äusserte sich fernerhin kein Gefühl mehr, die Pupille verengte sich etwas, wurde aber bald weiter, das Epitelium trübte sich, die Iris wurde lichter, und der allein sichtbare Stamm des oberen Irisgefässes wurde enger, an seinem Anfange aber dicker. Ich bestrich sofort in ähnlicher Weise auch die linke Hornhaut, und hier trübte sich das Epitelium stärker und löste sich in grösseren Lappen,

die Iris wurde glänzender und lichter, während sie inzwischen jetzt rechts wieder dunkler geworden war, und das obere Irisgefäss wurde noch enger. Beide Pupillen waren weiter geworden, am meisten die rechte. $\frac{1}{4}$ St. nach Anwendung des Zimmtöls war rechts die Iris sehr graugelb, links aber ungemein licht, und rechts war der Stamm des oberen Irisgefässes zwar sehr zart, jedoch länger und dicker als links, wo auch die Hornhaut schlaffer und trockner war. Nach $\frac{3}{4}$ St. hatte auch die linke Iris eine äusserst zarte schwarze Zeichnung bekommen, war aber immer noch viel lichter, glänzender und lebhafter gelb als rechts; auch war sie oben etwas grünlich geworden. Rechts dagegen war die Iris etwas heller als kurz vorher und das obere Irisgefäss hatte sich verkürzt, blieb aber dicker als links. Ich legte das Präparat feucht und dunkel. Es traten aber keine neuen Veränderungen ein. Die rechte Iris wurde allmählig heller und die linke wurde etwas dunkler, als beide bisher waren, aber im Ganzen blieb jetzt und fernerhin links die Iris lichter, glänzender und gelber und das obere Irisgefäss zarter. Ein abermaliges Auftragen des Oels jederseits veranlasste keine deutlichen Erscheinungen mehr, nur löste sich das Epithelium rechts stärker als bei der ersten Application.

Aus diesen Versuchen ergibt sich, dass das Zimmtöl am unversehrten Auge erst mehr Schwellung und dann mehr Verengung der grösseren Gefässe erzeugte, bei durchschnittenem Trigemini aber alle Gefässe in eine mehr anhaltende und grössere Schwellung versetzte und die Iris dunkler (hyperämischer) machte, — dass es dagegen am herzlosen Frosche umgekehrt wirkte und die Iris des unversehrten Auges dunkler (hyperämischer) machte, als am Auge mit durchschnittenem Trigemini. Es waren demnach das Athmen und die Herzthätigkeit zunächst die Ursache, dass an dem Auge des lebenden Thieres mit abgetrenntem Nerv und aufgehobenem centralen Einflusse die Gefässe mehr überfüllt wurden. Im Ganzen aber und in der That lag die Ursache daran, dass das Zimmtöl wohl viel stärker contrahirend auf die Gefässe als z. B. der Moschus wirkt, aber viel weniger contrahirend als manche andere Mittel und namentlich als Nelkenöl und Pfefferminzöl.

Anmerkung.

Da es bei den Grenzen dieses Werkes nicht möglich ist, die Mittel selbst miteinander zu vergleichen, und es sich vielmehr bloss erst um die allgemeinste Grundwirkung derselben handelt, so darf ich in Betreff des Schlussresultats im Wesentlichen auf die vorigen ätherischen Oele verweisen. — Auch aus den mit dem

Zimmtöl angestellten Versuchen ergeben sich viele wichtige Resultate; um indess nicht vorzugreifen, glaube ich — bis zum Schlusshefte — auch hier des Urtheils um so mehr mich enthalten zu dürfen, als dasselbe ohnehin verständlich genug in den Versuchen selbst liegt.

LV.

Fenchelöl.

- I. Am ausgeschnittenen Herzen.
- II. Am ausgeschnittenen Darm.
- III. u. IV. An den Muskeln und Gefässen der abgetrennten Gliedmaassen.
- V. An dem ausgeschnittenen Auge.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1. u. 2. Versuch. Das ausgeschnittene Froschherz schlug 36 Mal in 1 M., mässig kräftig. Ich trug 1 feines Tröpfchen Fenchelöl auf die untere Hälfte der vorderen Ventrikelfläche, und sofort schlug das Herz kräftiger, 40 Mal in 1 M. Ich verstärkte die Portion Fenchelöl etwas und das Herz schlug hierauf 36 Mal in 1 M., noch kräftiger und lebhafter, hastiger; unter dem Oeltröpfchen wurde das Herz etwas blass. In der 5. M. war indess der Herzschlag wieder bedeutend schwächer und in der 14. M. schlug das Herz hauptsächlich nur an seiner unteren Fläche, 32 Mal; die obere Fläche des Ventrikels war etwas blass und trocken und die von dem Oeltropfen bedeckte Stelle war jetzt sehr blass. In der 33. M. schlug das Herz 28 Mal, noch schwächer; der Ventrikel contrahirte sich bloss an seiner unteren Fläche, dessen obere Fläche war sehr blassgelblich und nur die vom Oel nicht getroffene Herzspitze war ziemlich roth. Bald darauf schlugen nur noch die vom Oel nicht berührten Vorhöfe, und an diesen erhielt sich die Thätigkeit noch lange. Nach 2 St. schlugen dieselben noch 28 Mal in 1 M., nicht sehr schwach; unter dem Oeltröpfchen war die Fläche des Ventrikels blass und vertieft und oberhalb desselben war sie gelblich. Nach 4 St. schlugen die Vorhöfe noch in derselben Zahl, aber schwächer. Nach 7 St. war der Ventrikel trocken und etwas derb, die vordere Fläche desselben war ziem-

lich roth, die Stelle des Oeltröpfchens aber war ganz weiss; in Folge der Berührung contrahirte sich der linke Vorhof noch einige Male. Die Schwefelsäure erzeugte an dem Herzen nur erst nachträglich und träge eine geringe Bewegung, (23. Jan.).

In einem anderen Versuche schlug das ausgeschnittene Froschherz 24 Mal in 1 M., etwas schwach. Ich tröpfelte 1 kleinen Tropfen Fenchelöl auf dasselbe, und es schlug hierauf schwächer, 20 Mal in 1 M. Ich fügte einen zweiten ähnlichen Tropfen nach 10 M. hinzu, und es schlug bei gleicher Frequenz noch schwächer. Als ich endlich nach 20 M. den dritten kleinen Tropfen auftrug, stand das Herz nach 3 Schlägen still. Durch Berührung entstanden darauf noch kleine Bewegungen, und die Electricität veranlasste noch sehr beschleunigte, aber schwache Schläge, doch schon in der 24. M. erzeugte dieselbe bloss noch nahe an der Herzspitze äusserst feine partielle Zuckungen und das Herz blieb darauf unthätig, behielt aber eine kräftige Form und Haltung, (19. Juli).

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1.—3. Versuch. Der ausgeschnittene Froschdarm war glatt und ruhig. Um 2 U. 10 M. trug ich auf den Magen und Mastdarm je ein und auf den Darm zwei feine Tröpfchen auf. Sofort contrahirte sich der Darm in der Mitte ziemlich stark und bald zeigte sich der ganze Darm mit Ausnahme des Mastdarms in Bewegung. Um 2 U. 21 M. war derselbe mit zahlreichen Einschnürungen bedeckt, die jedoch meistens zart und an der unteren Darmhälfte schwächer als an der oberen waren; der Magen war in lebhafter peristaltischer Bewegung, der Mastdarm aber blieb ruhig. Um 2 U. 40 M. war der Darm beruhigt, der Magen aber noch in starker Thätigkeit. Der Darm blieb auch fernerhin ruhig und erweiterte sich. Um 4 U. erzeugte der Druck in der Mitte desselben noch Bewegung, und um 9 U. wirkte die Schwefelsäure auf denselben nur schwach, (23. Jan.).

In einem anderen Versuche tröpfelte ich 1 kleinen Tropfen auf die obere Darmhälfte; diese gerieth hierauf sofort in eine starke Bewegung und streckte sich wiederholt lang aus und zog sich wieder zusammen. Nachdem diese Erscheinung 5 M. gedauert hatte, fing jene Darmhälfte an zu ruhen und erweiterte sich stellenweise, bekam jedoch bald darauf auch einige kreisförmige Einschnürungen. Als ich dann theils auf dieselben, theils auf andere Stellen je 1 feines Tröpfchen Oel sanft auflegte, erfolgten zwar sofort wieder Contractionen, jedoch minder stark, und bald versagte auch die Wirkung mehrfach, während die Electricität (24 M. nach dem Ausschneiden) noch überall und schnell, aber nicht sehr kräftig, auf

den Darm wirkte und bis zum Trockenwerden desselben (nach 1 St.) noch schwach wirksam blieb, (19. Juli).

Auf den ausgeschnittenen Kaninchendarm tröpfelte ich an 3 Stellen je 1 Tropfen Fenchelöl auf. Nach 1 M. zeigte sich darauf an einer Stelle und nach 2 M. auch an den beiden anderen Stellen eine geringe Bewegung, die jedoch auch sofort wieder nachliess, während die durch dieselbe entstandene geringe Veränderung der Form erst nach 2 St. schwand. Der Druck blieb dann am Darm auch überall ohne Wirkung, während die Schwefelsäure erst in der 4. St. sich fast ganz wirkungslos zeigte, (19. Juli).

III. u. IV. An den Muskeln und Gefässen der abgetrennten Gliedmaassen.

1.—3. Versuch. Auf die Oberschenkelmuskeln des einen amputirten Froschschenkels trug ich 1 Tropfen Fenchelöl auf, und die Muskeln zuckten hierauf lebhaft und wurden etwas blasser, veränderten sich aber sonst kaum. Nach 4 M. wandte ich an diesen Muskeln die Electricität an, und sie wirkte auf die vom Oel berührten Muskeln schwächer ein, als auf die übrigen Muskeln desselben und auf die des anderen Beins. In der 11. M. wirkte sie auf die am meisten getroffenen Muskeln fast gar nicht mehr, auf die weniger getroffenen Muskeln viel schwächer und auf den Unterschenkel und Fuss ebenfalls schwächer, als am anderen Beine. Nach 24 M. war die Wirkung noch geringer, nach $\frac{3}{4}$ St. zeigte sich nur noch in der Tiefe der Muskeln eine sehr schwache Wirkung, und nach $1\frac{1}{4}$ St. verhielt sich jener Oberschenkel für die Electricität ganz todt, und am Unterschenkel und Fuss zeigte sich nur noch eine schwache Wirkung, während die Electricität am anderen Beine noch überall ziemlich lebhaft und kräftig wirkte. — An dem amputirten Beine des vorher enthaup- teten Kaninchens tröpfelte ich 5 Tropfen auf die Oberschenkel- und 3 auf die Wadenmuskeln. Nach 5 M. zeigte sich an den am meisten getroffenen Schenkelmuskeln eine geringe Retraction. Nach 15 M. hatte sich diese vermehrt, und die Wadenmuskeln waren bauchiger geworden und schärfer von einander getrennt. Nach 4 St. waren letztere derber und noch bauchiger, und sie waren kräftig aus der Tiefe hervorgehoben; die Oberschenkel- muskeln waren an der am meisten getroffenen Stelle ziemlich stark retrahirt und sehr derb, ihr Rand war hier umgestülpt, unterhalb desselben war die Muskelmasse eingezogen und auf der Schnittfläche ragten die weniger retrahirten tieferen Muskelschichten hervor, durch den Druck von aussen gleichsam hervorgepresst. Die feinen Gefässchen des Gewebes hatten überall eine Contraction

erlitten, aber dennoch sah dasselbe frischer aus, als an den übrigen Muskeln. Unter dem Oele waren ferner die Muskeln mürber geworden, und die Schwefelsäure wirkte auf dieselben theils gar nicht, theils schwächer als an den übrigen Stellen, (19. Juli).

Um $3\frac{1}{2}$ U. amputirte ich die beiden Beine eines Frosches und legte deren Muskeln bloss. Diese hatten ein röthliches Aussehen und an der äusseren Hälfte des Oberschenkels schimmerten ziemlich erweiterte Gefässchen zahlreich an ihnen hervor. Ich tröpfelte auf das eine Bein 1 Tropfen Fenchelöl, und jene Gefässchen wurden darauf deutlicher und schärfer geformt, traten mehr hervor und wurden bei einer sichtlich vermehrten Thätigkeit stärker. Das Muskelgewebe selbst verlor dagegen etwas an Röthe und wurde stellenweise sogar etwas blasser. Ich fügte noch 2 Tropfen hinzu. Hierauf begannen die Oberschenkelmuskeln allmählig sich zu retrahiren, ohne zu zucken, und die Wadenmuskeln wurden platter; die auf letzteren herablaufenden Gefässe wurden enger. Nach 5 M. waren die Oberschenkelmuskeln deutlich blasser und dabei etwas schmaler und höher, ihre Retraction stieg allmählig, erschien aber noch nicht stark; die an ihrer Oberfläche durchschimmernden Gefässchen (Venen) waren zierlicher und deutlicher, deren Stämmchen waren stärker und deren Aestchen waren etwas länger geworden; die Wadenmuskeln waren blasser und auch schärfer contrahirt als die Oberschenkelmuskeln. Um $4\frac{1}{4}$ U. hatten die Veränderungen sehr zugenommen, die Blässe und die Contraction der Muskeln waren gestiegen, die Amputationsfläche war viel weniger blutig als am anderen Beine, jene hervorschim mernden Gefässe waren noch etwas stärker, und die Oberschenkelmuskeln wulsteten sich bucklig empor. Um $5\frac{3}{4}$ U. fand ich die Retraction und Contraction der Muskeln nicht sehr vermehrt, die auf der Wade herablaufenden Gefässe erschienen weniger eng als bisher, und sämtliche Muskeln hatten wieder eine mehr röthliche oder doch mehr normale Farbe bekommen; nur da, wo einzelne feine Oeltröpfchen an den Oberschenkelmuskeln hafteten, zeigte sich unter denselben eine bemerkbare Blässe. An der aufliegenden (hinteren) Fläche waren dagegen die Muskeln blassweisslich und die Unterlage war viel feuchter als am anderen Bein. Die Wadenmuskeln waren sehr rauh. Sämmtliche Muskeln waren mässig derb, am meisten die der Wade. Die Berührung verstärkte die Retraction am Oberschenkel. Um $7\frac{1}{4}$ U. war das Bein etwas steifer gestreckt als bisher, die Muskeln waren heller, aber weniger roth als am anderen Beine und sahen frischer aus. Jene Muskelgefässchen waren noch stärker als bisher, aber weniger zahlreich. Die Derbheit und Retraction waren mässig, die wulstige Beschaffenheit war bedeutend. Unter den verdunsteten

Oeltröpfchen waren fein rauhe, nicht mehr blasse Grübchen entstanden. Am 2. T. (12. Febr.) war die Retraction sehr stark, die derb sich anführenden Muskeln waren sehr mürbe und hingen nur locker an einander, sie waren dunkelgelblich und nicht so dunkel und röthlich als am anderen Beine, an der unteren Fläche waren sie etwas weisslich, und die Unterlage war noch feucht. Alle grösseren Gefässe waren etwas enger als am anderen Beine und alle feineren Gefässchen waren sämmtlich mehr verschwunden, als an diesem; von jenen hervorschimmernden Gefässchen der Muskeln war fast nur noch eins übrig, das aber viel stärker und länger geworden war und die des anderen Oberschenkels sehr übertraf.

V. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. An dem (zuerst ausgeschnittenen) rechten Frosch-auge breitete ich 1 kleinen Tropfen Fenchelöl auf der ganzen Hornhaut aus. Hierauf wurde die Hornhaut praller, die Kapsel voller und die Pupille weiter, die goldbraune Iris wurde glänzender, dunkler und in der Tiefe hochröther und das obere Irisgefäss wurde etwas deutlicher. Diese Wirkung trat etwas langsam ein und wurde an der Schwellung der Kapsel zuerst am sichtbarsten. Nach 8 M. stand die Schwellung des oberen Irisgefässes still und die Iris war an ihrer oberen Hälfte wieder lichter geworden, die Kapsel und der Bulbus fuhren jedoch fort zu schwellen und die Pupille weitete sich immer mehr. Nach 13 M. war die Iris matter gefärbt und in Folge der vermehrten schwarzen Zeichnung war sie oben gelbgrau; der Sphincter wurde von der Linse stark nach vorn gedrängt, er war mässig verschmälert und wurde sehr schwarz gezeichnet. Nach 28 M. war die Pupille wieder etwas enger und das obere Irisgefäss war sehr verengt und die Iris war sehr dunkel, aber deren schwarze Zeichnung war zart; links war die Iris jetzt schon sehr grünlich und deren schwarze Zeichnung war gröber und das obere Irisgefäss war breiter als rechts. Nach 41 M. wurde rechts die Iris oben wieder etwas lichter und gelber und das obere Irisgefäss war wieder etwas länger, blieb aber zart. Späterhin blieb das rechte grösser, höher und voller gewordene Auge stets gegen das linke im Vorzug, und seine Iris lebte länger. Letztere war nach $1\frac{1}{4}$ St. stark gelbgrau mit einem Stiche in's Grünliche, und das obere Irisgefäss war in seiner ganzen Länge

deutlich, aber es war überall verengt und erschien als zarter, rundlicher, erhabener Streifen. Links war dagegen die Iris bereits sehr grünschwarz und ihre schwarze Zeichnung war viel gröber. Nach $5\frac{1}{2}$ St. war rechts die Iris bräunlich gelbgrünlich, sie hatte immer noch einigen Glanz und röthlichen Schiller und der Sphincter war noch goldgelb; links aber war dieser ganz dunkelgrün, wie die ganze Iris. Rechts war das obere Irisgefäss rundlich und viel zarter, links war es ziemlich breit. Beim Zurückdrängen der Linse verengte sich jederseits die Pupille, aber die rechte verengte sich hierbei schöner, schneller und mehr, und der rechte Sphincter erschien dann noch mehr goldgelb und die Iris dann überhaupt noch glänzender und frischer. Nach 8 St. endlich war rechts die Iris lichter und gelblicher, die Pupille viel weiter, die Kapsel viel voller und das obere Irisgefäss viel zarter; links dagegen verhielt sich Alles entgegengesetzt und die Iris war schwarzgrün, (19. Jan.).

LVI.

Rosmarinöl.

- I. Am ausgeschnittenen Herzen.
- II. Am ausgeschnittenen Darm.
- III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
- IV. Am ausgeschnittenen Auge.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Das ausgeschnittene Froschherz schlug 72 Mal in 1 M., ziemlich kräftig, doch bald fiel die Frequenz auf 64 Schläge und sie schien noch immer mehr fallen zu wollen. Um 5 U. 13 M. trug ich einen Tropfen Rosmarinöl auf das ganze Herz, und es schlug hierauf einige Secunden lang etwas kräftiger und die Frequenz der Schläge fiel weniger schnell. Nach 2 M. schlug es 56 Mal in 1 M. und ohne Spur von Schwächung. Nach 4 M. indess schlug das Herz nur 44 Mal in 1 M. und hauptsächlich waren nur noch die rechte Hälfte des Ventrikels und der rechte

Vorhof thätig, und letzterer gewann gegen ersteren immer mehr die Oberhand. In der 5. M. wurde der Ventrikel blass. Um 5 U. 27 M. schlug das Herz bloss 36 Mal, und am lebhaftesten schlug der rechte Vorhof. Ich tröpfelte noch 2 Tröpfchen auf. Hierauf verstärkte sich die Thätigkeit wieder etwas an den Theilen, die sich noch bewegten, bald aber liess alle Kraft noch mehr nach, am meisten am Ventrikel. Um 5 $\frac{1}{2}$ U. zählte ich in 1 M. bloss noch 24, sichtlich mattere Schläge, und um 5 U. 34 M. schlug bloss noch der rechte Vorhof an 2 alternirenden Stellen, 24 Mal in 1 M., zunehmend schwächer. Diese Bewegungen wurden immer flüchtiger, punktförmiger, seltener und unsichtbarer, und um 6 U. 10 M. stand alle Bewegung still. Die Berührung regte dieselbe nicht mehr an, sie veranlasste aber den Ventrikel zur Contractur. Diese bestand um 9 U. noch fort, und die Schwefelsäure erzeugte jetzt am Herzen nur noch eine geringe Schrumpfungsbewegung, (23. Juni).

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. Der ausgeschnittene Froschdarm hatte einige Einschnürungen. Ich trug vom Magen bis zum Mastdarm zusammen 4 Tröpfchen auf. Hierauf entstand am Mastdarm augenblicklich eine lebhafte Contraction, am Magen erfolgte eine viel geringere, jedoch sich wiederholende Thätigkeit, und am Darm entwickelte sich diese am langsamsten, doch entstanden an diesem zahlreiche, übrigens mässige Einschnürungen. Nach 7 M. indess war der Mastdarm schlaff, der Magen war nur noch wenig thätig, und am Darne zeigten sich in dessen Mitte nur noch schwache Contractionen. Nach 14 M. war der Darm überall immer weiter geworden, während am Magen die unvollkommenen Einschnürungen noch fortbestanden. In der 24. M. erzeugte der Druck an dem anscheinend schlaffen Darne noch überall ziemlich starke Bewegungen, und die dadurch veranlassten Einschnürungen bestanden in der 45. M. noch theilweise fort. Nach 4 St. fand ich den Mastdarm schlaff, den Darm durchgängig erweitert und am Magen fand ich noch eine geringe Einschnürung; die Schwefelsäure erzeugte jetzt überall am Darne nur eine schwache Bewegung, (23. Juni).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. u. 2. Versuch. Auf die blossgelegten Ober- und Unterschenkelmuskeln des einen amputirten Froschschenkels trug ich um 5 U. 20 M. 3 Tropfen Rosmarinöl auf. An der Wade entstand hierauf sofort eine geringe Verschrumpfung, an dem Oberschenkel aber erfolgte kein Zucken und augenblicklich auch keine sehr

deutliche Retraction. Doch erfolgte diese bald und war auch nach 15 M. schon bedeutend, indess erreichte sie nicht jene Kraft und Stärke, wie beim Kümmel-, Zimmt- und Pfefferminzöl. Abends 9 U. fand ich die Wadenmuskeln verschmälert, derber, ihre Oberfläche etwas rauh und die Gefässe längs derselben verengt. Die Oberschenkelmuskeln fand ich bis zur Mitte des Knochens treppenförmig retrahirt, d. h. oberflächlich mehr und in der Tiefe weniger, ihre Schnittfläche hatte das oft erwähnte feinkörnige Aussehen mit Blutstreifen, der Schnitttrand war mässig umgestülpt und die Muskeln waren mässig bauchig und derb; die Derbheit war bloss an dem umgestülpten Rande beträchtlich. Die Muskeln waren sämmtlich blasser und etwas mürber geworden, und die conc. Schwefelsäure erzeugte an denselben nur eine sehr geringe Bewegung und machte sie weicher, (23. Juni).

Auf die blossgelegten Oberschenkelmuskeln des einen amputirten Kaninchenschenkels trug ich um 5 U. 15 M. 6 Tropfen Rosmarinöl auf. An einer Stelle entstand hierauf augenblicklich einige Retraction. Um 5 $\frac{1}{2}$ U. fügte ich noch 5 Tropfen hinzu. Um 6 $\frac{1}{2}$ U. war die Retraction beträchtlich gestiegen und um 9 U. war sie an den hauptsächlich getroffenen obersten Muskeln stark. Die tiefer gelegenen Muskeln waren ebenfalls retrahirt, doch durch den Druck der äusseren Muskelschicht schienen sie gleichsam hervorgepresst zu sein. Die Schnittfläche war auseinandergerzert und die Muskeln waren bauchiger, derber und von einander gewichen, aber nach dem Kniee zu waren sie verschmälert und wie von aussen eingeschnürt. Die conc. Schwefelsäure wirkte jetzt da am wenigsten auf die Muskeln, wo diese in der angegebenen Weise am meisten verändert waren, (23. Juni).

IV. Am ausgeschnittenen Auge.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Rosmarinöls an den beiden ausgeschnittenen Augen des Frosches nach 3 Tage vorher links durchschnittenem *N. trigeminus*.

Links war die Iris viel lichter goldroth und mehr matt, und das obere Irisgefäss war kürzer und dicker als rechts; rechts war die Iris hochgoldrothschwärzlich und das obere Irisgefäss war in seiner ganzen Länge entwickelt, aber etwas enger als links. Um 2 U. 20 M. schnitt ich beide Augen aus, das rechte zuerst. Hierauf wurde das obere Irisgefäss jederseits etwas stärker, doch rechts blieb es etwas zarter und enger als links, und rechts war der Bulbus praller und derber und er fing bald nach der Exstirpation et-

was zu schwellen an, links aber war und blieb er schlaff. Ich trug nun jederseits 1 Tropfen Rosmarinöl auf. Hierauf schwoll rechts das obere Irisgefäss an und wurde dann wieder enger, links aber verengte es sich sofort, und rechts wurde die Iris momentan matter, links momentan glänzender; beide Pupillen wurden weiter und beide Kapseln schwollen, jedoch nur rechts blähte sich das Auge so auf, dass sich die Hornhaut von $2\frac{3}{10}$ ''' auf $2\frac{4}{10}$ ''' quer ausdehnte, während sie sich links verkleinerte; links wurde auch die Pupille weniger weit und blieb mehr queroval. Nach 10 M. waren die Gefässe jederseits zarter als sie vorher gewesen waren, am meisten links. Nach 2 St. war rechts das obere Irisgefäss in seiner ganzen Länge entwickelt und zarter als links, links aber war es dicker und kürzer als rechts, und rechts war die Iris goldgelber, glänzender, frischer und mit stärkeren schwarzen Zeichnungen versehen, links aber war sie grauer und matter und die schwarzen Zeichnungen waren zarter. Ich trug jetzt jederseits nochmals 1 Tropfen auf, und es traten hierauf keine besonderen Veränderungen mehr ein; beide Iris bekamen mehr schwarze Zeichnungen, und links trübte sich das Epitelium stärker. — Ich hielt beide Augen feucht, und dunkel und das linke starb dann viel schneller als das rechte, (12. Jan.).

LVII.

K ü m m e l ö l.

- I. Am ausgeschnittenen Herzen.
- II. Am ausgeschnittenen Darm.
- III. u. IV. An den Muskeln und Gefässen der abgetrennten Gliedmaassen.
- V. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1. und 2. Versuch. Das ausgeschnittene Froschherz schlug 44 Mal in 1 M., mässig kräftig. Ich brachte ein Tröpfchen Kümmelöl an die Herzspitze; dieses floss von derselben sofort ab, und das Herz schlug darauf etwas kräftiger, 36 Mal in 1 M.

Ich legte sodann ein feines Tröpfchen Kümmelöl auf die vordere Herzfläche in die Nähe der Basis, und das Herz schlug hierauf im Bereich dieser Stelle etwas kräftiger, 36 Mal in 1 M.; an der Herzspitze war die Bewegung gering. In der 4. M. schlug das Herz 32 Mal und im Ganzen schon schwächer, doch war seinen Contractionen, die sich hauptsächlich auf die obere Herzhälfte beschränkten, immer noch eine gewisse Anstrengung anzusehen. Das Tröpfchen floss auf der vorderen Herzfläche langsam abwärts und unter demselben wurde es nach und nach immer blasser. In der 10. M. zählte ich 24 Schläge, und auch jetzt verriethen dieselben bei aller Schwäche immer noch eine gewisse Anstrengung. In der 18. M. aber stand das Herz schon still. Es war mässig roth, im Bereich des Oeltröpfchens aber weiss. Die Berührung regte nur noch einige flüchtige Contractionen an. Nach 2 St. war der Ventrikel mässig dunkelroth und weich, seine vordere Fläche war trocken und seine Spitze war verkleinert und etwas verschrumpft. Nach $4\frac{1}{2}$ St. war auch die vordere Fläche verschrumpft und trocken härtlich, und die conc. Schwefelsäure verkleinerte zwar den Ventrikel, erzeugte aber an demselben keine und an den Vorhöfen nur eine geringe Schrumpfbewegung, (24. Jan.). — In einem anderen Versuche schlug das Herz 52 Mal in 1 M., kräftig. Ich tröpfelte einen Tropfen Kümmelöl auf dasselbe, der schnell wieder abfloss, und das Herz schlug hierauf nicht kräftiger, aber auch nicht schwächer, es schlug 44 Mal in 1 M. und die Pausen zwischen den Schlägen wurden länger; der Ventrikel wurde blasser. Nach 8 M. nahmen indess Kraft und Frequenz ab, die Vorhöfe wurden thätiger als der Ventrikel und die Herzspitze verschmälerte sich und ruhte nach 13 M. ganz. Nach 27 M. schlug nur noch der linke Vorhof; in der 37. M. machte derselbe 20 flüchtige und schwache Contractionen, und nach 1 St. stand auch er still. Der Ventrikel war jetzt bis an den Rand der Basis verschmälert und contrahirt, die Berührung verstärkte die Contractur, und die Schwefelsäure erzeugte nach 2 St. an dem Herzen nur noch eine geringe Bewegung, (17. Juli).

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. und 2. Versuch. Der Magen und die obere Hälfte des ausgeschnittenen Froschdarms waren ziemlich lebhaft thätig. Um 3 U. 39 M. trug ich auf Magen, Darm und Mastdarm 4 feine Tröpfchen Kümmelöl auf. Hierauf verminderte sich sofort die vorhandene Contraction des Darms und Magens, der Mastdarm aber entleerte bald seinen Inhalt; nach 1 M. indess fingen der Magen und die Mitte des Darms wieder an sich zu contrahiren. Um 3 U. 43 M. zeigte der Darm hie und da zarte Contractionen,

aber selbst am Magen war die Thätigkeit nicht lebhaft. Auch um 3 U. 52 M. hatte der Darm in seinem ganzen Verlaufe nur schwache Contractionen und er war dabei sehr unthätig. Um 5 $\frac{1}{4}$ U. war er mit denselben beträchtlich vertrocknet und behielt die Spuren des Drucks. Um 8 U. war der Darm verengt vertrocknet, und die Schwefelsäure erzeugte bloss noch am Magen einige Bewegung, (24. Jan.). — In einem anderen Versuche war der Magen etwas thätig, der Darm aber ruhig. Ich tröpfelte auf den Magen einen Tropfen und auf Darm und Mastdarm je 1 Tröpfchen; das Oel verbreitete sich auf der Unterlage schnell am Darm entlang, doch dessen unteres Ende wurde am wenigsten getroffen. Die am Magen bestehende Thätigkeit liess nun sofort nach und kehrte erst nach 1 M. wieder, der Darm blieb ruhig und der Mastdarm mit dem unteren Ende des Darms zeigte zunehmend mehr Thätigkeit; letzteres bekam mehrere feine Einschnürungen und zog sich zusammen und der Mastdarm richtete sich auf. Die Gefässe erweiterten sich sofort, nach 5 M. aber waren sie verengt und der Magen war jetzt weisslich geworden. Nach 10 M. war der Magen schon sehr ruhig, der Darm hatte erst jetzt mehrere sehr schwache Spuren von Einschnürungen, und dessen unteres Ende war am meisten thätig. Hier hatten sich die Einschnürungen vermehrt und auch etwas aufwärts ausgebreitet. Nach 20 M. war bloss letztere Stelle noch thätig und die ganze obere Hälfte wurde bereits weiter, glatt, trockenglänzend und sie behielt die Spuren des Drucks, ohne dass dieser Bewegung anregte. Nach 45 M. liess endlich auch die Thätigkeit am unteren Ende des Darmes nach, (12. März).

III. u. IV. An den Muskeln und Gefässen der abgetrennten Gliedmaassen.

1.—5. Versuch. In Folge von 3 Tropfen Kümmelöl, aufgetragen auf die blossgelegten Muskeln des einen amputirten Froschschenkels, retrahirten sich (ohne Zucken) die Oberschenkelmuskeln augenblicklich und zwar sehr stark und schnell; unter der lebhaften Contraction bildeten sich an ihnen Querrunzeln. Die Wadenmuskeln verschmälerten sich und wurden derber und ihre Oberfläche wurde rauh. Nach 3 $\frac{1}{2}$ St. waren die Oberschenkelmuskeln bis zum unteren Drittel des Knochens retrahirt, sie waren sehr derb und sehr bauchig, und obgleich sie stark auseinander gezerzt waren, so war dennoch die gesammte Muskelmasse verschmälert; ihr Schnitttrand war stark umgestülpt, die Schnittfläche war lochartig vertieft, und die Schwefelsäure erzeugte an den mürben Muskeln theils fast gar keine, theils eine kaum nennenswerthe Bewegung und machte sie sofort ganz weich.

(17. Juli). Die auf der Wade herablaufenden Gefässe hatten sich unter dem Kümmelöl verengt und blieben auch verengt.

Gleichzeitig trug ich auf die Muskeln des einen amputirten Oberarms vom Kaninchen 6 Tropfen Kümmelöl auf (und auf die des anderen 9 Tropfen Zimmtöl). Augenblicklich zeigte sich keine Veränderung. Allmählig aber begann die Wirkung, und nach 1 St. waren die getroffenen Muskeln contrahirt und retrahirt und derber. Nach 4 St. war die Wirkung beträchtlich gestiegen, und sie war stärker, als unter dem Zimmtöl. Die Muskeln waren blässer geworden, ihr Schnitttrand war umgestülpt, unterhalb desselben waren die retrahirten Muskeln verschmälert und an ihrer Amputationsfläche waren sie durch die hervorgepressten Faserbündel feinkörnig rau.

Eine Arterie, die an dem amputirten Froschschenkel von den Muskeln zur Haut ging, wurde durch das Kümmelöl enger und war nach 5 M. zarter, runder und praller. Ihre Verengung nahm zu und bestand auch fernerhin fort. — An den im Inneren des Schenkels gelegenen Venen sah ich dagegen (in 12 M.) Erweiterung entstehen; dieselben wurden dabei rundlicher und voller. Die Schenkelvene erweiterte sich von $\frac{5}{20}'''$ auf $\frac{6}{20}'''$. Später fand ich jedoch die Venen mässig verengert. — An der Demarcationslinie eines spontan abgestorbenen Fusses vom Frosche waren die Hautgefässe sehr hyperämisch. Ich amputirte das Bein und betupfte jene Stellen mit Kümmelöl. Hierauf wurden die betupften Stellen sofort mehr und mehr weiss, die grösseren Gefässchen aber innerhalb dieser punktförmigen Stellen wurden dicker, runder und braun, und sie behielten auch diese Erweiterung, obgleich sie sich durch Druck momentan verengern liessen. Dieses verschiedene Verhalten zwischen den kleineren und grösseren Aestchen zeigte sich an jeglicher Stelle (es findet sich auch sehr deutlich an der Iris des ausgeschnittenen Auges), und sogar nach 5 T. (am 1. Febr.) fand ich an den vertrockneten Theilen die vom Kümmelöl erzeugten Erscheinungen noch sehr deutlich wieder. — Um 2 U. 10 M. amputirte ich die beiden Beine eines Frosches und trug die Haut ab; die Muskeln waren sehr blass, kaum rosig geröthet, und sie nässten sofort stark. Ich trug 3 Tropfen Kümmelöl auf das eine Bein, und dessen Muskeln wurden sofort blässer und die längs der Tibia herablaufenden Gefässe wurden enger; die Oberschenkelmuskeln retrahirten sich augenblicklich und die Oberfläche der Wadenmuskeln wurde rau. Um 3 U. 5 M. hatte sich das Bein ziemlich steif gestreckt und die Blässe und am Oberschenkel die Retraction hatten zugenommen; an letzterem waren die Muskeln sehr wulstig und bauchig geworden und die Schnittfläche war weniger blutig als am anderen

Beine. Um 3 U. 50 M. liess die Blässe der Muskeln nach, diese sahen jetzt etwas gelblich aus, und an der Tibia waren mehrere feine Gefässchen sichtbar geworden, mehr als am anderen Beine, an welchem hingegen die feinen Gefässe der Muskeln immer mehr hervorschimmerten. Um 5 $\frac{1}{2}$ U. waren die Muskeln blassgelb, am wenigsten an der Wade und an der vorderen Fläche des Oberschenkels; am anderen Beine entwickelte sich zunehmend mehr eine rosige Röthe. Um 7 U. waren die Muskeln glänzend gelblich, die frühere Blässe verminderte sich überall und sie war an der feuchteren, aufliegenden hinteren Fläche noch am stärksten. Das Bein nässte sehr. Es fühlte sich an der oberen Fläche weniger nasskalt an, als das andere. Alle grösseren Gefässe erschienen etwas enger, und an den Muskeln sah man nirgends rothe Gefässstreifen, die sich dagegen am anderen Beine vermehrt und verstärkt hatten. Die Muskeln hingen nur sehr locker aneinander und waren bereits sehr mürbe. Am anderen Morgen waren die Muskeln gelblichgrünlich, an der aufliegenden Fläche aber feucht und weisslich, sie fühlten sich derb an, waren sehr mürbe, und nirgends zeigte sich an ihnen ein Gefässchen; ihre Unterlage war sehr feucht, auch waren sie im Innern sehr feucht und ihre Retraction war am Oberschenkel bedeutend. Im Innern des Schenkels waren die grösseren Venen dicker und deren Aeste waren rundlicher, weniger platt als am anderen Beine, wo die Muskeln trockner waren, sich zunehmend mehr geröthet hatten und zahlreiche erweiterte Gefässchen an ihrer Oberfläche hervorschimmerten, (1. Febr.).

V. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.

1.—3. Versuch. Am rechten (zuerst ausgeschnittenen) Frosch-auge breitete ich 1 kleinen Tropfen Kümmelöl auf der Hornhaut aus. Sofort trübte sich das Epithelium, das obere Irisgefäss schwoll etwas an, ein neuer Gefässstamm wurde am oberen Ciliarrande sichtbar, die Pupille verengerte sich unmerklich, und die Iris wurde matter, aber zartgrau; sehr bald aber wurden die Gefässe wieder enger, die Pupille erweiterte sich mit Eile, die Kapsel und der Bulbus schwellen und die Hornhaut wurde praller, gewölbter, umfangreicher und resistenter. (In diesem Vorzuge der Schwellung blieb auch das Auge fernerhin, und es widerstand der Verdunstung mehr und seine Iris lebte länger, als die des anderen Auges.) Nach 4 M. war die vorher goldgelbe Iris sehr graugelb, ihre schwarze Zeichnung war sehr vermehrt, aber äusserst zart, und das obere Irisgefäss war enger und kürzer. Nach 17 M. wurde

die Pupille bereits wieder enger; das obere Irisgefäss war jetzt sehr verkürzt und winzig fein und die Hornhaut war wieder etwas schlaffer. Nach 22 M. war die zart gelbgraue Iris etwas grünlich und sie wurde immer lichter, die Linse war wolkig getrübt. Nach 1 St. war die Iris weniger grün, sondern wieder mehr gelb, und nach 2 St. war sie wieder graulichgelb und dabei dicht, aber sehr zart schwarz gezeichnet, und das obere Irisgefäss war viel enger als links, wo die Iris oben und unten grünlich war. Nach 4 St. war die linke Iris noch mehr grünlich, die rechte aber graugelblich, und am anderen Morgen war rechts das Auge umfangreicher vertrocknet, die Linse grösser, die Pupille weiter, und die Iris schimmerte lichter und gelblicher, während sich links Alles dies mehr entgegengesetzt verhielt, (21. Jan.).

Auf die blossgelegte Kapsel des ausgeschnittenen rechten Froschauges strich ich etwas Kümmelöl, und sofort wurde die Pupille enger, quer $17/20'''$ und senkrecht $12/20'''$ (vorher $18/20'''$ und $12/20'''$). Höher aber stieg die Verengung nicht, und nach 5 M. war die Pupille bereits sogar stark in der Erweiterung begriffen. — Auf den blossgelegten Dilatator des gleichzeitig ausgeschnittenen anderen Auges legte ich etwas Kümmelöl, und sofort wurde die Pupille weiter, $12/20'''$ und $16/20'''$ (vorher $12/20'''$ und $13/20'''$), und sie war besonders nach aussen unten erweitert, wo das Oel hauptsächlich lag. Durch die gleichzeitige Wirkung auf die Gefässe erweiterte sich die Pupille darauf noch mehr, der Sphincter aber blieb dabei sehr lange ziemlich breit. — Beide Pupillen verengten sich später wieder, (29. Juni).

LVIII.

Muskatnuss.

I. Allgemeine Vergiftung.

II. Am Auge des lebenden Thieres.

I. Allgemeine Vergiftung.

Versuch. Am 1. Febr. liess ich einen Frosch 1 Gr. zersehakte Muskatnuss verschlucken. Nach 2 St. war jederseits die

dunkel olivenbraune Iris weniger dunkel und das obere Irisgefäss war geschwellt; das Thier war etwas matt. Ich gab noch 1 Gr. und 2 St. später waren die Pupillen sehr erweitert und die Iris waren lebhaft braun (diese Wirkung auf die Augen konnte zum Theil wenigstens auch vom Gaumen aus bedingt sein, da das Thier das Mittel sehr träge verschluckte). Am 2. Tage war jederseits die Iris mattgelb-graulichschwarz und das obere Irisgefäss erschien als rundlicher schwarzer Streifen. Ich gab noch $1\frac{1}{2}$ Gr. Die Iris wurde hierauf wieder immer mehr schwarz gezeichnet. Das Thier wurde äusserst matt. Das Athmen geschah schwach und wurde oft lange verhalten. Die Kapseln schwollen sehr, die Pupillen wurden sehr erweitert und das Gefühl wurde an der Hornhaut und an den Beinen träge. Ich durchschnitt links den Trigemini, und hierauf wurde links die Iris grünlich, das (zarte) obere Irisgefäss und die Pupille wurden enger und das Auge wurde schlaffer. Am 3. Tage lag das Thier sehr regungslos, wurde aber bei der Untersuchung wieder etwas lebendig und auch die rechte Hornhaut zeigte noch Gefühl. — Der Rachen war mit schwarzem Schleim gefüllt. Der Wirbelkanal und besonders die Schädelhöhle zeigten sich beim Eröffnen sehr blutreich, die hintere Fläche des Rückenmarks und die Peripherie des Gehirns erschienen sehr blutig, und nach der Herausnahme derselben stand der ganze Kanal voll Blut; die pia mater war in ihrer ganzen Ausdehnung sehr stark injicirt, das Gehirn und Rückenmark selbst waren aber doch nur mässig injicirt, und ersteres war rosig geröthet und letzteres wurde, entfaltet, an der Luft im Innern mehr röthlich. Die Muskeln waren etwas dunkelfarbig, die (weiblichen) Genitalien waren ziemlich stark injicirt, der Magen enthielt einen schwarzblutigen Schleim, im Darm lag geronnenes Blut, die ganze Schleimhaut vom Gaumen bis zum Mastdarm war injicirt, die untere Darmhälfte war in der ganzen Dicke ihrer Wand sehr gefässreich, die Gekrösgefässe waren sehr geschwellt und das Herz war dunkelblutroth.

In diesem Versuche wurde die hyperämisch dunkel gewordene Iris in Folge der Trigemini durchschneidung nicht lichtgelblich, wie gewöhnlich, sondern grünlich, und da die grünliche Entfärbung auf einen höheren Grad der Gefässcontraction deutet, so hatte also der Verletzungsimpuls an den von der Muskatnuss bereits angeregten Gefässnerven einen stärkeren Reiz ausgeübt, als es gewöhnlich geschieht.

II. Am Auge des lebenden Thieres.

Versuch. Anwendung der Muskatnuss am Auge eines schwarzen Kaninchens.

Von 5 U. an trug ich auf's rechte Auge nach und nach 2 Gr. feingeschabte Muskatnuss. Nach der ersten kleinen Portion blinzelte das Thier zwar sehr wenig, die Schleimhaut aber injicirte sich sofort; nach 3 M. verengte sich jedoch auch die Lidspalte unter leisem Zucken der Lider immer mehr, und nach 5 M. fand ich das Auge sehr feucht, den Bulbus retrahirt, die Tarsalthteile sehr injicirt, die Uebergangsfalten gefässreich, die oberen subconjunctivalen Gefässe fein sichtbar, das Gefühl der Hornhaut vermindert und die Pupille (vorher quer 3^{'''}, senkrecht 3⁵/₁₀'''') etwas verengt. — Um 5 U. 13 M. trug ich die zweite Portion auf. Diese blieb augenblicklich ohne Eindruck, darauf aber verengte das Thier die Lidspalte und öffnete sie zwischendurch nur flüchtig; das sanfte Zucken der Lider blieb jedoch diesmal geringer. Die nach der ersten Portion bereits wieder etwas beruhigte Injection stieg von Neuem, die obere Schleimhaut wulstete sich beträchtlich, an ihrer inneren Hälfte begann Oedem, für die Berührung der Lidränder war das Thier empfindlicher, die Gefühlsverminderung der Hornhaut stieg nicht entsprechend und der zarte Druck erzeugte an dieser nicht mehr normale Tellen. Um 5¹/₂ U. hatte sich die Injection wieder beruhigt. Ich trug die dritte Portion auf, und die Lidbewegungen waren hierauf viel geringer, das Thier öffnete sogar das bestäubte Auge ziemlich gut und erst nach 3 M. schien es etwas mehr zu empfinden, denn es verengte dann die Lider anhaltender und zuckte mit denselben, jedoch nur sanft und leise und weniger häufig als früher. Das Auge wurde augenblicklich wieder feuchter und röther, indess stieg die Injection nicht ganz zu der Heftigkeit, die sie nach der ersten Portion gezeigt hatte. Um 5 U. 48 M. öffnete sich das Auge ziemlich weit, die Injection hatte wieder nachgelassen, das Oedem war kaum gestiegen, die stark beladene Hornhaut war an den am meisten getroffenen Stellen ihrer Mitte für sanfte Berührungen gefühllos, an den übrigen Stellen aber vermehrt empfindlich und sie war etwas abnorm ausgedehnt und etwas nachgiebiger. Ich trug jetzt die letzte und grösste Portion auf,

und die Lidspalte verengte sich darauf nur langsam und vorübergehend und die stark bestäubten Lider zuckten nur schwach; eine freiere spontane Eröffnung derselben hatte jedoch stets einen verstärkten Lidschlag zur Folge. Gegen 6 U. kratzte endlich das Thier die durchfeuchtete, aus der Lidspalte stark hervorquellende Muskatnuss etwas ab, und ich fand jetzt die Hornhaut sehr ausgedehnt und etwas praller, die Gefühllosigkeit der am meisten getroffenen Stellen gross, aber nicht total, das Epithelium der noch nicht getrübten Hornhaut fein wund, die subconjunctivale Injection gering, die Schleimhaut mässig und nicht lebhaft hyperämisch und das Oedem wie vorher, die Wulstung der Schleimhaut und Conjunctiva aber bedeutend. Der Bulbus wurde mässig retrahirt, die Lidspalte war halbgeöffnet, bald etwas mehr bald etwas weniger, die Pupille maass quer $2\frac{6}{10}'''$, senkrecht $3\frac{3}{10}'''$, und die Haltung des unteren Lides war nicht kräftig, zuweilen ectopisch. Die Muskatnuss lag noch reichlich auf dem Auge. Abends 9 U. waren die Erscheinungen etwas gestiegen, die Hyperämie war vermehrt und das sehr feuchte Auge war, bei der beträchtlichen Gefühlsverminderung der Hornhaut, an den Lidern überall sehr empfindlich.

Am 2. T. (10. Juni): die Lider mässig verklebt, die Schleimhaut nur mässig hyperämisch und bloss unten noch ödematös, die subconjunctivale Injection am oberen Hornhautrande gestiegen, und die Hornhaut bläulich getrübt, derber, sehr gewölbt, in noch grösserem Umfange gefühllos und am meisten in der Mitte und nach dem oberen Hornhautrande hin afficirt. Am 3. T.: die Lider ziemlich geöffnet, die eitrige wässerige Absonderung mässig, an der unteren Schleimhaut nur noch eine Spur von Oedem, die Schleimhautgefässe nicht sehr zahlreich, aber lebhaft roth und ansehnlich weit, die subconjunctivale Injection stark und dicht, die Conjunctiva an der oberen Hälfte des Auges, wo die Muskatnuss aufgetragen wurde, schwach geröthet und stark infiltrirt, die Pupille ziemlich starr und eng, quer $1\frac{9}{10}'''$, senkrecht $2\frac{8}{10}'''$, der mässig retrahirte Bulbus abnorm ausgedehnt, die Hornhaut etwas eindrückbar und besonders in der Mitte allzugewölbt, die bläuliche Trübung beschränkter und schwächer, das Epithelium im Bereich derselben oberflächlich excoriirt und das Gefühl daselbst verschwunden, dieses dagegen im übrigen Bereich der Hornhaut, besonders nach aussen hin, gesteigert. Am 5. T.: die nicht zahlreichen Schleimhautgefässe dick, weit und sehr hellroth, die obere subconjunctivale Injection sehr stark, die Pupille quer $2\frac{2}{10}'''$, senkrecht $3'''$,

die Hornhauttrübung mehr beschränkt, aber bläulicher, die Excoriation tiefer und grösser, das Gefühl im Bereich der Trübung theilweise wiedergekehrt und an den klaren Stellen der Hornhaut sehr gesteigert, die abnorme Wölbung der Hornhaut vermindert, die Haltung des unteren und oberen Lides noch wenig kräftig, der obere Lidrand einwärts geneigt, und in der Mitte desselben eine Kerbe. Am 10. T. war das untere Lid noch sehr ectropisch und das obere hing sehr schlaff herab und zeigte seine Kerbe, die Lidränder waren feucht und geröthet, die Wimpern waren untereinander verklebt, die getrübteste Stelle der Hornhaut ragte noch etwas spitzig hervor, das Gefühl an derselben fehlte periodisch noch gänzlich, die Empfindlichkeit der klaren Hornhautstellen und der Lider war bedeutend, die Injection, momentan gering, stieg bei der Untersuchung sehr lebhaft, die blassröthlichgelbe untere, sowie die röthere obere Schleimhaut rötheten sich bei derselben stark, und dicke, etwas dunkelrothe Gefässe zeigten sich an den Uebergangsfalten und Tarsaltheilen; diese Gefässe waren seit dem 5. T. immer zahlreicher geworden. Gegen diese Fluth der Hyperämie blieb die subconjunctivale Injection an der oberen Peripherie des Bulbus gering und die Gefässe daselbst blieben viel dunkler. Der Bulbus war noch etwas nachgiebiger. Der trübe Theil der Hornhaut war etwas abnorm eindrückbar und gleichzeitig derb und nicht normal elastisch. Am 32. T.: Allmählig hatte sich seither das Auge gebessert. Die Hornhaut war aber noch nicht ganz normal. Beim Umstülpen der Lider entstand bald eine äusserst lebhaft Injection der ganzen Schleimhaut und das Auge wurde feuchter und sofort empfindlicher. Sowie die Berührung unterblieb, schwand die Fluth schnell gänzlich wieder. Am 50. T. war an der Hornhaut noch eine kaum merkliche Trübung vorhanden und das Gefühl an letzterer war momentan noch vermindert, doch äusserte sich dieses als vermehrte Empfindlichkeit sofort auch hier, als bei der Untersuchung die Gefässfluth stieg, womit das Auge feuchter und das Hornhautepithelium weicher und verletzbarer wurde. In diesem Zustande verblieb das Auge noch lange, und namentlich bestand die abnorme Injicirbarkeit noch beträchtlich lange fort.

LIX.

S e n f ö l.

- I. Am ausgeschnittenen Herzen.
- II. Am ausgeschnittenen Darm.
- III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
- IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
- V. An der äusseren Haut.
- VI. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.
- VII. Am Auge des lebenden Thieres.
- VIII. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Das ausgeschnittene Froschherz schlug 44 Mal in 1 M., kräftig. Ich tröpfelte einen Tropfen Senföl auf dasselbe, und es schlug augenblicklich häufiger, bald aber auch wieder langsamer und dann wieder häufiger, und dies wechselte mehrmals, bis nach 2 M. die Thätigkeit regelmässig ward. Das Herz schlug dann 48 Mal in 1 M., in jeder Hinsicht lebhafter. Das Senföl hatte die Herzthätigkeit sichtlich und bedeutend angefeuert, in ihrer vollen Stärke hatte sich aber diese Wirkung nur in den ersten 15 Schlägen geäussert. In der 6. M. schlug das Herz 40 Mal. Ich trug nochmals $\frac{1}{2}$ Tropfen auf, sah aber hiervon keine Wirkung mehr, zumal sich das Tröpfchen fettartig allzusehr isolirte. In der 11. M. schlug das Herz bloss noch 25 Mal in 1 M. und seine Bewegungen waren zunehmend schwächer geworden. In der 16. M. zeigte es jedoch wieder eine grössere Kraft und schlug 32 Mal und in der 36. M. 28 Mal mit immer noch ziemlich guter Kraft. In der 46. M. schlug das Herz ebenfalls noch 28 Mal, aber die einzelnen Contractionen waren merklich verlangsamt. Nach $1\frac{3}{4}$ St. schlug der rechte Vorhof fast allein, 16 Mal in 1 M., und jetzt plötzlich stand alle Bewegung still, obgleich man nach der Kraft der Schläge noch eine etwas längere Fortdauer derselben hätte vermuthen sollen. Die Berührung veranlasste nur noch flüchtige Bewegungen und das platte Herz wurde in Folge der Berührung schmaler und höher. Unter jenen Oeltröpfchen war das Herzfleisch gelbroth, ringsum dunkelroth. Der

emporgewölbte Ventrikel war sehr weich und liess sich leicht durchstossen; in Folge hiervon wurde er derber und die Derbheit war nach 4 St. bedeutend. In der 8. St. war aber das Herz wieder sehr weich und die conc. Schwefelsäure erzeugte an demselben fast gar keine Wirkung mehr, (7. Juli).

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. Anwendung des Senföls am ausgeschnittenen Darm des Frosches.

Derselbe war 25 M. nach dem Ausschneiden ganz glatt. Ich tröpfelte auf Magen und Darm 2 Tropfen Senfö. Augenblicklich blieben dieselben ruhig. Aber nach 1 M. entstanden zahlreiche, indess noch schwache, halbringförmige Einschnürungen, die an der Seite, wo sich das Senfö. reichlicher befand, schwächer waren; am Magen war die Wirkung geringer als am Darm. Nach 5 M. zeigte der Darm eine sehr grosse Zahl von ringförmigen Einschnürungen bedeutenden Grades. In der 11. M. hatte sich die Wirkung am Darm und auch am Magen noch mehr verstärkt; die kreisförmigen Einschnürungen waren tief und zahlreich, und auch der vom Oel zufällig selbst nicht berührte Mastdarm zeigte eine lebhafte Thätigkeit. In der 20. M. war der Magen am trägsten, der Mastdarm war in fortwährend starker peristaltischer Bewegung und der Darm war in ungewöhnlicher Weise durch Einschnürungen geringelt. Nach $1\frac{3}{4}$ St. hatte sich dies Verhalten kaum gemindert; die Einschnürungen des Darms wechselten nur sehr allmählig und gegen Druck war derselbe nur sehr wenig empfindlich. Nach $3\frac{3}{4}$ St. war der Magen lebhafter als bisher in Thätigkeit, und am Darm und Mastdarm waren die Erscheinungen ebenfalls noch kaum vermindert. Der Druck wirkte jetzt auf den Darm etwas deutlicher, doch veranlasste er nur eine leichte Einschnürung. Mit Ausnahme des Mastdarms war jetzt der ganze Darm sehr trocken und an dem unterliegenden Papiere angeklebt. Nach 7 St. war der vertrocknete Darm noch mit äusserst zahlreichen und zum Theil sehr starken Einschnürungen versehen, der Mastdarm aber war noch feucht und bewegte sich in Folge des Drucks; die Schwefelsäure erzeugte jetzt an letzterem eine ziemlich beträchtliche, an ersterem nur eine geringe Bewegung, (7. Juli).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Senföls und des Schwefeläthers an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Auf die blossgelegten Muskeln des einen Beins tröpfelte ich 4 Tropfen Senfö., auf die des anderen 12 Tr. Schwefeläther.

In Folge des Senföls vibrirten die Muskeln nicht, aber sofort retrahirten sich die Oberschenkelmuskeln, deren Schnitttrand stülpte sich um, auf der Schenkelfläche entstanden feine Längsfältchen mit wellenförmigen Querfurchen und die Muskeln wurden blasser und bauchiger, und hie und da zeigten sich strichförmige weissliche Entfärbungen von verschiedener Breite; die Wadenmuskeln zogen sich tief ein. Nach 21 M. sah ich das Bein sich bewegen, sich beugen und strecken und endlich in einen completen Starrkrampf gerathen und in demselben verbleiben; als diese lebhafte Wirkung sich offenbarte, wurden die Muskeln sichtlich bauchiger und die Retraction der Oberschenkelmuskeln wurde jetzt schon so stark, wie nach keinem anderen ätherischen Oele. Die Wadenmuskeln fühlten sich hart an. Nach $\frac{1}{2}$ St. bildeten die auseinandergezerrten Muskeln des Oberschenkels eine Reihe derber, buckliger Massen, und nach 7 St., Abends 9 U., waren dieselben im höchstmöglichen Grade retrahirt und an der vorderen Fläche waren sie sogar bis an's Knie vom Knochen abgelöst; dabei waren sie sehr derb und sehr bauchig, aber dennoch mehr zerreissbar, ihr Schnitttrand war sehr umgestülpt, die Schnittfläche war gruben- und lochartig vertieft und die Schnittfläche der einzelnen Muskeln war durch die hervorgepressten Faserbündel feinrauh. Die Wadenmuskeln fühlten sich sehr hart an und waren verschmälert. Am anderen Morgen waren die Erscheinungen noch auffallender und die Muskeln waren noch derber und viel schmaler geworden, als beides an dem Aetherschenkel der Fall war. — Gleichzeitig hatte ich auf die blossgelegten Muskeln des andern Beins 12 Tr. Schwefeläther aufgetropfelt. Nachdem sich der Aether mit dem Wasser an der Muskelfläche unter den bekannten Bewegungserscheinungen vermischt hatte und verdunstet war, waren die Oberschenkelmuskeln blasser und allerdings etwas bauchiger geworden und sie hatten sich auch etwas retrahirt, doch war die Veränderung sehr gering. Nach $1\frac{1}{2}$ St. waren die Retraction, die Derbheit und bauchige Beschaffenheit der Muskeln nur wenig gestiegen, und ich tröpfelte daher nochmals 12 Tr. Aether auf. Hierdurch verstärkte sich augenblicklich die Wirkung am Oberschenkel, nicht aber sichtlich an der Wade. Nach $2\frac{1}{2}$ St. war die Retraction deutlicher, die bauchige Beschaffenheit der Oberschenkelmuskeln war vermehrt und die Wadenmuskeln fühlten sich derb an. Nach und nach nahmen auch die Veränderungen zu, und wenn sie auch stets viel geringer als an dem Senfölschenkel blieben, so waren sie doch nach 7 St. nicht unerheblich. Die bauchigen und mässig derben Oberschenkelmuskeln hatten sich bis an's zweite Drittel des Knochens retrahirt, der Schnitttrand war mässig umgestülpt, und die Schnittfläche der einzelnen Muskeln war durch die kräftig hervor-

gepressten Faserbündel zart rauh. Die Muskeln waren gleichfalls zerreisbarer geworden. Am anderen Morgen waren die Erscheinungen noch stärker und sie waren jetzt sehr beträchtlich. Aber dennoch blieb der Senfölschenkel bedeutend im Vorzug; an diesem war die Wirkung überhaupt viel schneller und lebhafter eingetreten und hatte in jeder Hinsicht einen höheren Grad erreicht, (7. Juli).

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. Die auf die Gaumenschleimhaut des abgetrennten Kopfstückes vom Frosche aufgestreute Kohle strömte lebhaft abwärts. Ich bestrich dieselbe sehr dünn mit Senföl und streute nach $\frac{1}{2}$ St. abermals Kohle auf. Diese strömte dann an den seitlichen Stellen sofort abwärts, in der Mitte aber, wo das Senföl am meisten eingewirkt hatte, häufte sie sich an, rückte jedoch auch hier allmählig weiter nach dem Schlunde hin und war nach 4 St. bis nahe an das Ende abwärts gelangt, (7. Juli).

V. An der äusseren Haut.

Siehe in Betreff der Wirkung auf die Cutis und auf die Haare unten; Versuch am Auge des Kaninchens.

VI. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.

1.—3. Versuch. Anwendung des Senföls am ausgeschnittenen Froschauge und am blossgelegten Sphincter und Dilatator des ausgeschnittenen Auges.

Um 2 U. 40 M. bestrich ich die Hornhaut des rechten (zuerst ausgeschnittenen) Auges mit 1 Tröpfchen Senföl. Hierauf wurde das obere Irisgefäss zarter, die etwas dunkle Iris lichter und die Pupille weiter, bald aber wurde jenes Gefäss gleichzeitig länger und die Iris bekam mehr schwarze zarte Zeichnungen und wurde dunkler, nach 3 M. aber wurde jenes Gefäss noch enger und seine Verlängerung schwand wieder. Die Pupille wurde immer weiter, die Hornhaut wurde praller, gewölbter, resistenter, umfangreicher und sehr trocken. Die Kapsel schwoll und drängte sich stark in die Pupille, und der Bulbus wurde bauchiger. Der durch diese entzündliche Schwellung entstandene Vorzug dieses Auges gegen das andere erhielt sich fortwährend. Nach 10 M. war die Iris dunkelgelb und zahlreich, aber zart schwarz gezeichnet, und das obere Irisgefäss war sehr eng, stellenweise unterbrochen. Nach 20 M. waren von letzterem nur noch einige punktförmige Reste

sichtbar, und die zarte schwarze Zeichnung der Iris, die besonders um den breiten Sphincter herum sehr stark war, vermehrte sich nicht mehr sehr. Nach 45 M. war die Pupille wieder etwas enger, und der sehr aufgeblähte Bulbus war merklich schlaffer. Nach 2 St. war die Iris sehr dunkelgelb, links aber war jetzt die Iris schon grünlichschwarz. Nach $2\frac{1}{2}$ St. erschien die rechte Iris gelber als bisher, ihre schwarze Zeichnung war noch zarter geworden, und von dem oberen Irisgefässe war nur dessen Anfang als sehr zarter Streifen sichtbar. Somit lebte die Iris länger als am anderen Auge, und auch der Sphincter blieb lange glänzend und kräftig. Am anderen Morgen war das vertrocknete Senfölauge viel umfangreicher, dessen Linse war grösser und die Pupille war viel weiter als links, (25. Jan.).

Die blossgelegte Pupille des ausgeschnittenen Froschauges maass quer $1\frac{7}{10}'''$, senkrecht $1\frac{1}{10}'''$. Ich trug ein feines Tröpfchen Senföl auf die Kapsel, und schnell hierauf wurde der obere Pupillarrand breiter und die Pupille wurde enger, $1\frac{7}{10}'''$ und $1\frac{9}{20}'''$; indess in der folgenden Minute erweiterte sich letztere schon wieder auf $1\frac{15}{20}'''$ und $1\frac{9}{20}'''$. Ich trug dann ein ähnliches Tröpfchen oben auf den Dilatator, und schnell hierauf wurde der obere Pupillarrand in der Mitte winklig ausgebuchtet und die Pupille wurde weiter, $1\frac{15}{20}'''$ und $1'''$. Später verengte sich die Pupille langsam wieder und maass nach 4 St. $1\frac{13}{20}'''$ und $1'''$, (7. Juli).

VII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Senföls am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus.

Am 26. Jan. hatte ich links den Trigeminus durchschnitten. Am 28. Jan. war links die Iris sehr licht und rein gelb, und von dem oberen Irisgefäss war nur der äusserst enge Stamm sichtbar; rechts war dies Gefäss stärker und die Iris war goldgelbrothlich und zahlreich schwarz gezeichnet. Um 9 U. 17 M. bestrich ich die rechte Hornhaut mit 1 Tröpfchen Senföl. Sofort verhielt das Thier das Athmen, schloss und senkte das Auge kräftig und verengte die Pupille; die Iris wurde rothgelber und die Gefässe schwollen mit einer gewissen Zartheit an. Nach 10 M. öffnete das Thier das Auge wieder ziemlich frei, die Hornhaut und das Lid hatten sehr an Gefühl verloren, die Iris war mehr schwarz

gezeichnet und ihre Gefässe schwollen mit dem Charakter der Contraction mehr und mehr üppig an; links war das obere Irisgefäss deutlicher geworden und die Iris hatte ein feines punktförmiges Schwarz bekommen. Das Thier athmete jetzt beschleunigt und angestrengt. Nach 23 M. bestrich ich die rechte Hornhaut abermals mit 1 Tröpfchen, und das Auge schloss sich wieder, aber das Athmen wurde sofort hastiger. Die Iris wurde darauf noch mehr rothgelb, das obere Irisgefäss wurde dicker, die rothe Verzweigung desselben wurde zarter, und das Lid schwoll sehr und wurde weiss und dessen Gefässe wurden sehr weit. Das Thier blieb einige Zeit matt auf dem Rücken liegen. Um 10 U. war rechts die Iris zahlreich schwarz gezeichnet, das sehr entzündete Lid war empfindlich, auch die Hornhaut hatte noch etwas Gefühl, die Pupille war noch immer etwas verengt und das obere Irisgefäss war etwas enger geworden; links war die Iris weniger rein gelb, jedoch lebhafter und glänzender gelb, als anfangs.

Ich bestrich jetzt links die Hornhaut mit 1 Tröpfchen Senföl, und hierauf wurde links das obere Irisgefäss dicker, die Hornhaut trocken, die Pupille enger und die Iris wurde oben grünlich. Das matte Thier verhielt das Athmen nur flüchtig. Um 11 U. 20 M. war links die Iris sehr grünlichgelb und sehr matt, und vom oberen Irisgefäss war bloss dessen Stamm sichtbar; rechts hingegen war die Iris üppiggelb mit schwarzen Zeichnungen, und das obere Irisgefäss war mässig geschwellt. Rechts war die Hornhaut an ihrer oberen Hälfte getrübt und jetzt überall ohne Gefühl, links war sie klar; das rechte Lid war entzündet, das linke aber zeigte nur einige Injection. Ich liess das Thier ohne Wasser. — Am 2. T. war links die grüne Farbe wieder verschwunden und die Iris war wieder lebhaft gelb und glänzend mit vermehrter schwarzer Zeichnung; rechts aber war die Iris lebhafter goldgelb und mehr schwarz gezeichnet und das obere Irisgefäss gerieth bei der Untersuchung in eine üppige Schwellung.

3. Versuch. Anwendung des Senföls am Auge eines rothgrauen Kaninchens.

Um 5 U. 33 M. tröpfelte ich einen kleinen Tropfen Senföl auf die rechte Hornhaut. Hastig kniff hierauf das Thier das Auge zu und blinzelte äusserst stark. Die Hornhaut wurde sofort taub und das Auge röthete sich. Nach 2 M. liess das starke Blinzeln nach, aber die jetzt stark und anhaltend geschlossenen Lider zuckten nebst dem Augapfel noch häufig. Nach 10 M. öffnete das Thier das Auge flüchtig. Die Haut der Lider war jetzt geröthet, das Auge war ziemlich feucht, der Bulbus war mässig retrahirt und äusserst prall,

die Hornhaut war, nach der augenblicklich erfolgten Abstossung des getrübten Epitelium, wieder klar, sie war ganz taub und so prall, dass sich nur mit einiger Gewalt eine flache Telle eindrücken liess, die Pupille maass quer $\frac{8}{10}$ ''' , senkrecht $1\frac{4}{10}$ ''' (vorher 3''' und $3\frac{7}{10}$ '''), die Uebergangsfalten waren schon so ödematös, dass die Lider etwas abgedrängt wurden, die ödematöse Schleimhaut war von hellrothen, nur mässig geschwellten Gefässen durchzogen, und sehr hochgelbrothe, zarte subconjunctivale Gefässe umkreisten die Hornhaut. Nach 20 M. hielt das Thier das Auge mit seinen stark abstehenden Lidern schon ziemlich lange offen, ehe es einmal blinzelte. Die Röthe der äusseren Lidhaut hatte zugenommen und die Absonderung des Auges hatte sich vermindert, das Oedem der Schleimhaut war sehr prall, es bedeckte ringsum den grössten Theil der Hornhaut und war an der am meisten vom Senföl getroffenen oberen Schleimhaut am stärksten, die Prallheit der Hornhaut war etwas vermindert, die Pupille war etwas weniger eng, quer $1\frac{2}{10}$ ''' , senkrecht $1\frac{5}{10}$ ''' , die Hitze an den Lidern war bedeutend, und die Tarsaltheile waren mässig lebhaft injicirt und, ebenso wie die Lidränder, sehr empfindlich. Der Herzschlag war jagend und härtlich. Bei der Untersuchung contrahirte das Thier die Lider und die Augenmuskeln mit solcher Anstrengung, dass sich die ödematöse Schleimhaut mit zahlreichen punktförmigen Blutextravasaten bedeckte. (Das linke Auge war, vielleicht auch von der Nase her, durch welche ein Theil des Senföls abfloss, feuchter, dessen Pupille war etwas verengt und die Schleimhautgefässe waren etwas stärker gefüllt.) Um 9 U. war die Absonderung mässig und rein wässerig, die Lidspalte war mässig geöffnet, die äussere Lidhaut war hochgelblich-roth und heiss, die Lider standen stark ab, das Oedem, stellenweise 3''' hoch, war so fest und prall, wie es kaum nach einem anderen Mittel zu werden pflegt, die Schleimhautgefässe waren hellroth und die grösseren waren ziemlich weit, die Hornhaut war viel weniger prall, ihr Epitelium war weiss und sehr verletzbar, der spitzige Druck erzeugte an derselben nur flache und breite Tellen, und die Pupille war weiter geworden, quer $2\frac{5}{20}$ ''' , senkrecht 3''' . In Folge der enormen Lidschleimhaut- und Nickhautgeschwulst war die Lidspalte nicht sehr zu eröffnen. Auch das Zellgewebe der Backe war ödematös und bildete einen beträchtlichen Wulst.

Am 2. T. (8. Juli): das Auge halb geöffnet, das Oedem geschwunden, die untere Schleimhaut sehr blass, die obere noch stark gewulstet, deren Gefässentwicklung, mit Ausnahme weniger dicker hellrother Gefässe, sehr mässig, die oberen subconjunctivalen Gefässe zu einem ziemlich verbreiteten Netze entwickelt und hellroth und nicht sehr geschwellt, die Hornhaut, besonders an ihrer Mitte, stark blau und überall ganz gefühllos und so resistent, dass der zarte Druck nur seichte und übrigens kleine Tellen bildete, das Epitelium derselben sehr verletzbar, die starre Pupille quer $2\frac{3}{10}$ ''' , senkrecht 3''' , und der Bulbus nicht so prall als links. Durch die Untersuchung steigerte sich die Hyperämie so, dass das Oedem an beiden Lidern wiederkehrte, besonders am unteren, und auch die Schleimhaut des anderen Auges röthete sich wieder. Am 3. T.: die obere Schleimhaut noch mehr ent-schwellen, die untere noch etwas ödematös, die grösseren Schleimhautgefässe des oberen Lides sehr geschwellt und dunkelroth, die oberen subconjunctivalen Gefässe ungewöhnlich dick, von ihnen gingen auf die Hornhaut mehrere dicke Aeste, am oberen Hornhautrande, besonders an der inneren Seite, bereits ein beträchtlicher Gefässkranz, die Trübung der Hornhaut nach aussen vermindert und nach innen ausgebreiteter und saturirter, die getrübte Stelle gewölbter, das Epitelium sehr weich und sehr dick, die Hornhaut viel nachgiebiger, so dass der Druck sehr umfangreiche Tellen mit strahlig gerunzelter Oberfläche erzeugte, und das Gefühl an der Hornhaut noch ganz taub, die Tarsaltheile aber, besonders der obere, sehr empfindlich, so dass das Thier beim Eröffnen der Lider zuckend zusammenfuhr; dennoch wurde das retrahirte Auge bereits etwas freier geöffnet. Die mässige Absonderung hatte einige Krusten erzeugt. Am 4. T. war die Wulstung der Schleimhaut sehr vermindert und diese war nur mässig geröthet, aber die grösseren Gefässe derselben waren sehr schwellbar, so dass sie in Folge der Untersuchung in ihrer ganzen Ausdehnung eine beträchtliche Dicke bei einer ziemlich dunklen Färbung erlangten. Die subconjunctivalen Gefässe waren wieder zarter, die Hornhaut war an der Peripherie wieder etwas klar, an dem äusseren Hornhautrande war sie bereits sehr empfindlich, und die Trübung erschien jetzt saturirt himmelblau; sie sass hauptsächlich nur in den oberen Hornhautschichten und in dem sehr aufgequollenen Epitelium, das die durch den Druck gebildeten Gruben einige Augenblicke behielt. Die pannöse Gefässentwicklung hatte sich etwas zurückgebildet, die Prallheit der Hornhaut war noch vermindert und deren Wölbung war noch vermehrt. Am 6. T.: die Ränder der halbgeöffneten Lider blassroth und etwas verdickt, die innere Hälfte des oberen Lides schwach entropisch, die äussere Nickhaut-

flache verdickt und getrübt, die Schleimhaut ziemlich blass, aber beim Eröffnen des Auges sich noch stark wulstend, die subconjunctivalen Gefässe oben und um die Hornhaut herum fast verschwunden, die Trübung dichter und kleiner, und die abnorme Wölbung der am meisten getrühten Mitte schärfer ausgeprägt und den Abdruck des unteren Lidrandes zeigend; da, wo sich dieser anlegte, war die Hornhaut abgeflacht und klarer, dicht darüber war sie hügelförmig hervorragend und viel trüber. Die Röthe der sichtbaren Gefässe war sehr dunkel. Am 14. T.: das Auge auffallend gebessert. Die obere Schleimhaut zeigte nur einzelne dicke Gefässe, warf aber bei der Untersuchung, unter gleichzeitiger Retraction des Bulbus, starke Falten, und an der unteren Uebergangsfalte waren nur wenige hellfarbige Gefässe sichtbar. Der untere Tarsaltheil war sogar ungewöhnlich blass und die Lidränder hatten eine auffallend weisse Farbe. Die Gegend des inneren Winkels und das untere Lid waren beträchtlich haarlos, die Haare liessen sich leicht und in grossen Portionen ausziehen und sie lösten sich mit der vertrockneten Epidermis, welche sie krustenartig an ihrer Basis umhüllte. Die Pupille maass quer $3\frac{4}{10}$ ''' , senkrecht $4\frac{1}{10}$ ''' . Die Hornhaut war von der Peripherie her immer klarer geworden und hier war sie sehr empfindlich, ihre Mitte aber war noch diffus bläulich getrübt und das Centrum dieser Trübung war jetzt etwas grau, dabei sehr prominent und noch taub. Am 21. T. machte sich das Ausfallen der Haare auch am oberen Lide bemerkbar. Das Auge war jetzt weit geöffnet und normal feucht. Die Hornhautmitte war noch unmerklich prominent und etwas bläulich und nachgiebig, das Epitelium dasselbst war noch leicht verletzbar und das Gefühl war hier noch nicht normal lebhaft. Im übrigen Bereich der Hornhaut war die Empfindlichkeit, wie auch an den Lidern, sehr gesteigert. Die Schleimhaut warf daher beim Eröffnen des Auges noch starke Falten. Dieser Empfindlichkeit entsprach aber die Gefässschwellung nicht. Zwei dicke hellrothe Gefässe schwellen beim Umstülpen des oberen Lides an dessen Schleimhaut zwar an, erblassten aber auch schnell wieder, und die Schleimhaut konnte überhaupt im Zustande der bei der Untersuchung momentan erzeugten Röthung auffallend und schnell erblasen, so dass sie am unteren Lide fast leichenartig blass wurde. Da, wo sich der Rand der Nickhaut bei Verschiebung derselben an die Hornhaut anlegte, befand sich an dieser eine entsprechende halbkreisförmige, schwach erhabene Epitelialtrübung. Am 45. T. fand ich auf der Hornhaut nur noch eine strichförmige grauliche Trübung. Das Gefühl derselben war überall eine gesteigerte Empfindlichkeit, die sich jedoch durch wiederholte Berührung beträchtlich abstumpfen liess. Die

Injicirbarkeit war mässig. Die untere Schleimhaut wurde bei der Untersuchung nur zart rosig geröthet, und als sich das Thier auf dem Untersuchungstische beruhigt hatte, zeigte sie wieder eine leichenartige (Adstringirungs-) Blässe, die sich an der oberen Schleimhaut nicht in gleichem Maasse fand; an letzterer erblasste der Tarsaltheil noch am meisten. Die Mitte der oberen Uebergangsfalte war sehr gefässarm, und die äussere Fläche der Nickhaut war sehr weiss und zeigte nur sehr feine und wenige Gefässchen, an den beiden seitlichen Enden der oberen Uebergangsfalte strahlten jedoch ziemlich starke Gefässe hervor, indess behielten diese fortwährend eine gewisse Contraction. An der Stelle der ausgefallenen Haare endlich waren weisse Haare entstanden, und diese waren stellenweise auch bereits wieder so mit normalen Haaren untermischt, dass die Lidhaare ergraut erschienen. Nach den Wimpern hin waren die braunen Haare reichlicher wiedergekehrt. An der ganzen äusseren Hälfte der Lider war aber noch ein starker Kranz von ganz weissen, zarten, kurzen, weichen und flaumartigen Haaren vorhanden. Am 84. T. injicirte sich die Schleimhaut bei der Untersuchung wieder bedeutender als bisher, doch die Blässe der Lidränder und der Schleimhaut war auch noch deutlich. Die weissen Lidhaare waren noch sehr reichlich vorhanden. — Später erhielt sich, neben Spuren der erwähnten Blässe, die abnorme Injicirbarkeit noch sehr lange, und die weissen Haare waren nach $\frac{1}{2}$ Jahr noch nicht gänzlich verschwunden.

VIII. Schlussresultat.

Das Senföl gab demnach dem Herzen sehr heftige Impulse, aber schwächte dasselbe auch. Dem Darne gab es äusserst starke Impulse, deren Folgen sich an dem vertrockneten Darm erhielten. Ebenso gab es den abgetrennten Muskeln ungewöhnlich kräftige Impulse. Es verlangsamte ferner die Flimmerbewegung. Die Haare machte es weiss (und Terpenthinöl machte in Versuchen an Kanninchen die Haare dunkler), und es wird hieraus einleuchtend, wie das Weisswerden der Haare durch eine allzustarke Contraction der Gefässe bedingt wird. Am ausgeschnittenen Auge verengte es die Irisgefässe und erzeugte eine Injection der Iris unter starker entzündlicher Schwellung des Auges. Die dunkle Iris wurde zunächst lichter, dann wieder dunkler und darauf wieder gelbgrau, und sie lebte länger, als die des anderen Auges. Das Senföl gab dem Sphincter und Dilatator Impulse. Am un-

versehrten Auge des Frosches machte es eine Injection der Iris, so dass diese zahlreich schwarz gezeichnet wurde und die grösseren Irisgefässe mit dem Charakter der Contraction anschwollen; bei durchschnittenem Trigeminus, wo schon in Folge dieser Durchschneidung eine vermehrte Contraction bestand, wirkte aber das Senföl viel stärker contrahirend, und es machte daher hier die Iris grünlich. Am Kaninchen entstand unter dem Senföl eine äusserst heftige und stürmische Injection und Exsudation. Beide liessen jedoch auch bald wieder nach, und es machte sich dann, besonders seit dem 3. T., eine vermehrte Schwellung der grösseren Gefässe bemerkbar; später aber zeigte sich eine sehr vermehrte Contraction der Gefässe, die äusserst lange andauerte, und endlich blieb das Auge lange abnorm injicirbar. Den sensitiven Nerven endlich gab es sehr beleidigende Impulse und lähmte sie dann.

Das Senföl ist demnach ein heftiges Impulsmittel, das jedoch durch Krafterschöpfung und durch die Folgen der Gefässnervenerwirkung auch schwächen und lähmen kann. An dem Auge des Frosches wirkte dasselbe viel weniger stark, als an dem des Kaninchens.

LX. LXI. LXII.

Mandelöl, Olivenöl und Leinöl.

- I. Am ausgeschnittenen Herzen.
- II. Am ausgeschnittenen Darm.
- III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
- IV. An den Muskeln des lebenden Thieres.
- V. Allgemeine Vergiftung.
- VI. Am Auge des lebenden Thieres.
- VII. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen (des Frosches).

Versuch. Das ausgeschnittene Herz schlug 28 Mal in 1 M., kräftig. Ich legte es um 6 U. 50 M. in Olivenöl (+ 16° R.), und es schlug sofort schneller, aber die Contractionen waren minder

gross. Es schlug 48—52 und nach 4 M. sogar 80 Mal in 1 M. Die Schläge wurden immer kürzer und flüchtiger, und sie wurden immer deutlicher von dem Vorschlag der Vorhöfe begleitet. In der 7. M. contrahirten sich die Vorhöfe mit der Herzbasis noch allein, 60 Mal in 1 M., und in der 10. M. sah ich am Herzen keine Bewegung mehr, doch als ich das Oel abfliessen liess, schlug der linke Vorhof noch schwach, während alle anderen Theile ruhten; der Ventrikel war schmaler und dunkler geworden. Um 7 U. 8 M. zählte ich am linken Vorhofe 44 sehr schwache Schläge; diese wurden immer undeutlicher, und um 7 U. 25 M. stand das Herz ganz still. Es fühlte sich sehr schlaff an; durch Druck schrumpfte es und wurde blasser und derber. Ich liess es wieder in Oel zurücksinken und fand es am anderen Morgen (5. Oct.) sehr derb, weiss und rothfleckig. Ausserhalb des Oels wurde es dann (bei $+ 16^{\circ}$ R.) wieder schlaffer und gleichmässiger roth.

II. Am ausgeschnittenen Darm (des Frosches).

1. und 2. Versuch. Um 2 U. 8 M. war an dem ausgeschnittenen Darm der Magen nebst der oberen Darmhälfte etwas in Bewegung. Ich trug auf den ganzen Darm vier Tröpfchen Olivenöl ($+ 17^{\circ}$ R.) auf. Innerhalb 1 M. verstärkte sich hierauf die Bewegung der oberen Darmhälfte, liess aber auch bald wieder nach, um dann anhaltender wiederzukehren. Nach 7 M. zeigten sich überall mässig starke Einschnürungen. Nach 10 M. war die ganze untere Darmhälfte mit zarten Einschnürungen bedeckt; die Mitte des Darms blieb am unthätigsten. Nach 20 M. wurde der Darm bereits etwas trocken, doch zeigte er in seiner ganzen Länge dichtstehende unvollkommene zarte Einschnürungen, und der Magen bewegte sich noch, der Mastdarm aber blieb unthätig. Nach $\frac{1}{2}$ St. war der Darm noch trockner und die Einschnürungen waren noch stärker, am meisten jetzt in der Mitte, und nach 5 St. fand ich die Einschnürungen des vertrockneten Darms noch fast unverändert wieder. Die Gefässe am Darm hatten sich unter dem Oele schnell verengt. — Gleichzeitig legte ich einen anderen Darm ganz in Olivenöl, und dieser entwickelte eine erstaunliche Thätigkeit. Nach 1 M. streckte sich die obere Darmhälfte lang aus und nach 2 M. zeigten sich überall Bewegungsspuren. Nach 5 M. hatte sich der ganze Darm auffallend verlängert und verengert und war mit zahlreichen zarten Einschnürungen bedeckt, am Magen war die Thätigkeit etwas geringer. Nach 12 M. hatte sich auch der Mastdarm ausgereckt, und der ganze Darm war jetzt sehr lang und schmal und zahlreich zart geringelt. Nach 35 M. liessen die Einschnürungen

nach. Nach $\frac{3}{4}$ St. wurde der schmale Darm etwas weiter. Später endlich wurde er immer glatter, blieb aber vorherrschend schmal und lang gestreckt, (14. März).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen (des Frosches).

1.—4. Versuch. Ich legte das eine der beiden amputirten Beine, von denen ich die Haut abgelöst hatte, um $7\frac{1}{4}$ U. in Olivenöl ($+ 16^{\circ}$ R. und Abends 10 U. $+ 13\frac{1}{2}^{\circ}$ R., 4. Oct.). Hierauf sah ich augenblicklich keine Veränderung. Abends 10 U. war das Bein noch von Oel überdeckt und der Schnitttrand zeigte eine Spur von Umstülpung. Am anderen Morgen waren die Muskeln nicht ganz mehr von Oel überdeckt, und sie waren am Oberschenkel bauchiger geworden und beträchtlich retrahirt, der Schnitttrand war umgestülpt und sehr derb und die Schnittfläche war reich an Blutpunkten, feinkörnig rauh und uneben. An den Wadenmuskeln waren die Contractionserscheinungen undeutlich. Alle Muskeln waren mürbe geworden. Ich nahm das Präparat aus dem Oele. Bis Abends 10 Uhr verstärkte sich darauf die Wirkung noch überall; die Wadenmuskeln verschmälerten sich noch nachträglich und wurden rauh. Namentlich aber wurden alle Muskeln noch mürber. Die aufliegende hintere Fläche des Beins war jetzt platt und glatt; ich drehte dieselbe nach oben, so dass das Oel derselben verdunsten konnte, und hierauf traten die Erscheinungen auch mehr an dieser Fläche ein, und dieselbe wurde sehr rauh.

Gleichzeitig legte ich das eine Bein von einem anderen Thiere in Leinöl von gleicher Temperatur. Um 10 U. Abends fand ich am Schnitttrande etwas mehr Retraction als im Olivenöl. Am anderen Morgen waren die Muskeln ebenfalls nicht ganz mehr von Oel bedeckt und ich fand an ihnen dieselben Erscheinungen wie im Olivenöl, aber dieselben waren merklich stärker, die Schnittfläche war theilweise weit am Knochen herab lochartig vertieft, die Muskeln waren bauchiger geworden und waren schärfer hervorgetreten, die Oberfläche der Wadenmuskeln war rauh, und diese waren mässig derb; die längs derselben herablaufenden Gefässe waren enger geworden, auch enger als im Olivenöl, zwischen den Muskeln waren dagegen die grösseren Venen sehr weit. Ich nahm das Präparat aus dem Oele, und fand um 10 U. Abends die Erscheinungen noch mehr verstärkt, als bei dem Präparate im Olivenöl, die Oberschenkelmuskeln waren bedeutend vom Knochen abgelöst, und sie waren ungleich mehr retrahirt und viel bauchiger, auch die Wadenmuskeln waren mehr verschmälert; in der Mürbheit der Muskeln fand ich dagegen keinen Unterschied.

Ich legte um 7 $\frac{1}{2}$ U. die beiden Beine eines Frosches in Oel, das eine in Oliven- und das andere in Leinöl, so dass sie ganz von Oel überdeckt blieben, und liess sie beschattet und verdeckt in einem kühlen Zimmer stehen, dessen Temperatur zwischen + 7° bis + 13° R. schwankte. Am 2. T. sah ich die Muskeln in beiden Gläsern in der vorher erwähnten Weise verändert, und es waren die Veränderungen im Leinöl stärker. Am 3. T. (7. Oct.) waren die Contractionerscheinungen beträchtlich gestiegen, im Leinöl aber waren sie entschieden stärker. Ich nahm beide Beine aus den Oelen; die Muskeln waren sehr blass und sehr mürbe geworden. Nachdem die Präparate 3 $\frac{1}{2}$ St. an der Luft gelegen, hatten sich die Erscheinungen noch mehr verstärkt, am meisten jedoch an dem Leinölschenkel, dessen Oberschenkelmuskeln viel mehr retrahirt, am Rande mehr umgestülpt, viel bauchiger und derber geworden waren, und sich so sehr verschmälert hatten, dass sie fast um $\frac{1}{3}$ dünner als am anderen Beine erschienen. — Siehe ausserdem II. Heft. Narcotin, S. 101.

IV. An den Muskeln des lebenden Thieres.

Versuch. Am 22. Jan. schlitze ich an der vorderen Fläche des linken Oberschenkels vom Frosche die Haut auf und setzte das Thier in Olivenöl, 1 Essl. voll. Nach 24 St. war die blossgelegte Muskelstelle dunkel geröthet, geschwollen, mit Längsfältchen bedeckt und mit weissem Schaum belegt. Ich setzte das Thier trocken. Am 2. T. waren die Muskeln dunkelhochroth und sehr geschwollen; sie zeigten an ihrer Oberfläche Längsfältchen und behielten die Spuren des Drucks. Ich gab dem Thiere von jetzt an täglich auf kurze Zeit etwas Wasser. Am 4. T. quollen die dunkelrothen Muskeln hoch aus der Wunde hervor, an ihrer Oberfläche reich an erweiterten Gefässchen. Ich bestrich sie schwach mit etwas Olivenöl, und alle Erscheinungen stiegen hierauf. Am 5. T. waren die Röthe, Geschwulst und Derbheit sehr vermehrt; ich bestrich die Muskeln abermals mit 1 Tropfen Oel. Am 7. T. endlich waren die starkgeschwollenen hochrothen Muskeln in der Tiefe und an der Oberfläche reichlich mit sehr erweiterten Gefässen bedeckt, sie bluteten leicht, ihre Oberfläche war uneben und zeigte gröbere und feinere Falten und das Gefühl fehlte an denselben. Ich amputirte beide Beine. Die Affection war umschrieben, erstreckte sich aber durch die ganze Dicke der vom Oel getroffenen und selbst bis zu den darunter gelegenen Muskeln. Die Schwefelsäure wirkte auf die entzündlich gerötheten Muskeln viel weniger, als auf dieselben Muskeln des anderen Beins, und nach dem Aetzen schrumpften sie fast um die Hälfte weniger zusammen.

V. Allgemeine Vergiftung (des Frosches).

Ich hatte 24 St. vorher links den Trigemini durchschnitten, worauf rechts die vorher hochgelbe und nur wenig schwärzliche Iris ganz dunkelbraun, links aber rein hochgoldgelb geworden war. — Nachdem das Thier 16 Tropfen Mandelöl verschluckt hatte, war die rechte Iris viel heller braun und die linke hatte einige schwarze Zeichnungen, — in Folge der Anstrengung und Athemstörung beim Eintröpfeln in den Rachen. Nach 2 St. war das Thier etwas matt, die rechte Hornhaut hatte an Gefühl verloren und die linke Iris war etwas mehr schwarz gezeichnet und glanzloser. Nach 4 St. war rechts die Iris an der Peripherie grünlich und in ihrem übrigen Bereiche graugelbgrün, ihre schwarze Zeichnung war zart, ihr Glanz war matt und das obere Irisgefäss war unter sichtlicher Contraction etwas geschwellt; links war die Iris überall sehr hellgrünlich und das obere Irisgefäss war lang und zart. Beide Pupillen waren erweitert, am meisten die rechte, die sich jedoch bei der Untersuchung verengte. Die Beine hingen schlaff herab. Ich gab noch 4 Tropfen, weil das Thier das Oel ziemlich reichlich von sich gab. Am 2. T. (23. Jan.) waren beide Iris noch mehr grün, die linke mehr hellgrün, die rechte etwas dunkelgrün. Zunge und Rachen waren geröthet. Ich gab nochmals 10 Tropfen. Nach 8 St. waren beide Iris ungewöhnlich hellgrün, am meisten die linke. Am 3. T. fand ich das Thier todt. Die Muskeln waren röthlichgelb, das Herz war dunkelroth, die grossen Gefässe waren sehr geschwellt, der Rachen war sehr geröthet, die submucösen Gefässe des Gaumens waren dick und schwarz, der Magen enthielt eine sehr grosse Menge grauröthlichen Schleims, und er war nebst dem ganzen Darm von aussen hellroth injicirt und an der inneren Fläche von oben bis unten mässig entzündet. Die männlichen Genitalien waren mit sehr dunklen und dicken Gefässen bedeckt. Die Muskeln in der Umgebung des Wirbelkanals und die Wirbel waren blutreich. Auf der hinteren Fläche des Rückenmarks lag ein hellrothes starkes Gefässnetz mit meist zarten Gefässen, die pia mater war an der Schädelbasis und längs des ganzen Wirbelkanals sehr injicirt und stark durchfeuchtet, das Gehirn war mässig geröthet und sehr feucht, und das Rückenmark glänzte stark, es war mässig feucht und in seinem Inneren war es zart rosig so sehr geröthet, dass das ausgebreitete Rückenmark nach dem Vertrocknen als eine sehr stark und dicht geröthete Masse erschien. Nach beendigter Section war rechts die Iris grasgrün, die Pupille sehr eng und das obere Irisgefäss kürzer und enger als links, wo die noch grüne Iris etwas gelblich zu werden anfang.

In einem anderen Versuche injicirte ich einem Frosch innerhalb 2 T. 30 Tropfen Mandelöl in den After. Das Thier benahm sich darauf matt und an der Iris zeigten sich mässige Congestionserscheinungen. Am 3. T. tödtete ich das Thier und fand im ganzen Verlauf des Darms einige Injection, und an den Häuten des Rückenmarks und in der Auskleidung des Wirbelkanals zeigte sich eine deutliche Hyperämie, die freilich mit den Ergebnissen des vorigen Versuchs nicht zu vergleichen war.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. Versuch. Anwendung des Olivenöls am Auge des Frosches.

Beide Iris waren schön gelbschwärzlich. Ich trug auf die linke Hornhaut 1 Tropfen Olivenöl auf. Das Thier blinzelte nicht. Nach 3 M. schwoll jedoch jederseits das obere Irisgefäss etwas an und die schwarze Zeichnung und der Glanz der Iris stiegen; alles dies etwas mehr rechts. Nach 6 M. trug ich links abermals 1 Tropfen auf, und jetzt blinzelte das linke Auge und das obere Irisgefäss wurde flüchtig enger und schwoll dann wieder etwas an, behielt indess eine gewisse Contraction und ward zarter als rechts. Nach $3\frac{1}{4}$ St. war links das Lid etwas trübe und gefässreich, die Hornhaut war an ihrer oberen Hälfte etwas getrübt, excoriirt und gefühlsärmer, die Pupille war enger, die Iris war lichter und das obere Irisgefäss war rundlicher, straffer und länger als bisher. Am 2. T. (26. Jan.) bestanden diese Erscheinungen fort. Das linke Lid war sehr empfindlich. Bei der Untersuchung schwollen links die Irisgefässe viel üppiger an als rechts und die Pupille wurde dann weiter als die rechte. Am 3. T. waren die Irisgefässe anhaltend üppiger als rechts. Am 4. T. war die noch getrübt Hornhaut sehr empfindlich, und die Pupille war weiter, das obere Irisgefäss üppiger geschwellt und die gelbe Iris etwas mehr schwarz zart gezeichnet, als dies Alles rechts der Fall war.

2. Versuch. Anwendung des Mandelöls am Auge eines grauen Kaninchens.

Um 4 U. 37 M. tröpfelte ich hintereinander 3 Tropfen Mandelöl von $+ 18^{\circ}$ R. auf die Hornhaut. Hierauf fing das Thier an, die Lider zusammenzukneifen und die Lidspalte zu verengern. Dies nahm zu, blieb jedoch mässig. Die Schleimhaut injicirte sich schwach. Um 4 U. 47 M. tröpfelte ich bei fortdauerndem sanftem Blinzeln abermals 3 Tropfen auf die Hornhaut, und hierauf waren die Lidbewegungen viel weniger heftig als nach der ersten Portion. Das Thier verengte die Lidspalte bald mehr, bald weniger, und kniff dabei die Lider bald schwächer, bald auch stärker zusammen. Die Injection stieg etwas. Das Oel floss reichlich durch die Nase

ab. Um 5 U. bestanden die Lidbewegungen noch in derselben Weise fort, und ich trug nochmals 3 Tropfen auf. Augenblicklich war dies ohne allen Eindruck, auch späterhin blieb dieser etwas geringer, und erst nach 3 M. nahm man denselben an der Verengerung der Lidspalte und am Lidblinken wahr, welches meistens sanft, doch zwischendurch auch hastig und stark war. Die Injection der Schleimhaut stieg nicht sehr, die oberen subconjunctivalen Gefässe machten sich bemerkbar, die Arterien im äusseren Winkel pulsirten lebhaft, das Gefühl der Hornhaut war um etwas vermindert und deren Epithelium war etwas verletzbarer geworden. Um 5 U. 15 M. trug ich zum 4. Male 3 Tropfen auf, und der Eindruck war diesmal noch geringer, und die Lidbewegungen wurden darnach weder verstärkt, noch verändert. — Um 5 U. 27 M. tröpfelte ich 3 Tropfen von $+28^{\circ}$ R. ein. Hierauf blinzelte das Thier momentan etwas mehr, dann erschien flüchtig das Auge sehr frei, und um 5 U. 32 M. nahm es wieder seine früheren Lidbewegungen an, die aber keine Steigerung zeigten und die frühere Stärke nicht mehr erreichten. Alles, was dem Thiere seine Empfindungen am Auge momentan vergessen machte, verscheuchte die abnorme Haltung und Bewegung der Lider; sobald es sich aber seinen Empfindungen wieder hingab, kehrten jene wieder, und um 5 U. 37 M. wurden sogar die Lider so anhaltend und stark geschlossen, wie es seit Beginn des Versuchs kein Mal der Fall gewesen war. Die Injection war jetzt merklich gestiegen, doch im Ganzen war sie nicht bedeutend. Um 5 U. 45 M. endlich tröpfelte ich zum letzten Male 3 Tropfen von $+18^{\circ}$ R. auf und hatte somit 18 Tropfen Mandelöl verbraucht. Augenblicklich machte diese letzte Portion wiederum keinen Eindruck, dann aber blinzelte das Thier etwa 5 Mal kräftig und nach 2 M. benahm es sich wieder in seiner vorigen Weise, d. h. es verengerte die Lidspalte und verkleinerte dieselbe periodisch, allmählig mehr und mehr, während es zwischendurch schwach und zuweilen auch wohl kräftiger blinkte. — Um 6 U. waren die Tarsaltheile ziemlich dicht und hellroth geröthet, die Uebergangstheile waren weniger roth und sie waren etwas voller und faltenreicher geworden, und die Hornhaut zeigte jetzt eine vermehrte Empfindlichkeit. — Abends 9 U. war das Auge dem Lichte gegenüber starr und weit geöffnet und dabei um etwas feuchter. Die subconjunctivale Injection war ganz verschwunden, und nur die Schleimhaut zeigte noch, besonders am oberen Lide, eine mässige und ziemlich helle Röthe; in ihren dünnen Falten lagen einige Schleimflocken. — Am 2. T. (16. Mai) fand ich das Auge um etwas feuchter, sonst sah es ganz normal aus. Auch die Schleimhaut war sehr blass, doch injicirte sich diese schnell und sehr, so dass man es ganz in der

Gewalt hatte, durch das Umstülpen der Lider die Hyperämie bis zu einer Höhe zu steigern, die an die gestrige Injection angrenzte. Hiermit wurde das Auge momentan wieder empfindlicher und das Blinzeln kehrte, zumal unter dem gleichzeitigen Einflusse der vollen Tageshelle, theilweise wieder. — Am 3. T. verhielt sich das Auge noch ziemlich ebenso. Am 5. T. indess blieb die Schleimhaut auch bei etwas längerem Umstülpen der Lider ziemlich normal.

Stärker als das Mandelöl wirkten am Auge des Kaninchens das Olivenöl und das Leinöl. In Bezug auf das Olivenöl siehe oben: Paraffin, II. Heft, S. 114.

VII. Schlussresultat.

Das Olivenöl (und Mandel- und Leinöl) gaben dem Herzen Impulse, und sie schwächten auch dasselbe — durch Krafterschöpfung und wahrscheinlich auch durch die Folgen ihrer Wirkung auf die Gefässnerven. Das Olivenöl regte ferner den Darm zur Thätigkeit an, und dies geschah in ungewöhnlichem Grade, als der Darm ganz in das Oel getaucht wurde; (ebenso Mandel- und Leinöl). Diese Oele gaben den abgetrennten Muskeln zwar langsam, jedoch starke Impulse, und sie verengten die Gefässe und machten die Muskeln blass und sehr mürbe. Das Olivenöl erzeugte an den Muskeln des lebenden Thieres eine starke Entzündung; (ebenso die beiden anderen Oele). Bei der allgemeinen Vergiftung erzeugte das Mandelöl namentlich eine starke Injection des Gehirns und Rückenmarks (gleichfalls Oliven- und Leinöl), und am Auge des lebenden Thieres veranlassten diese fetten Oele entzündliche Erscheinungen, die besonders am Auge des Frosches sehr deutlich waren.

Das fette Oel ist demnach ein Impulsmittel, das auch, wie jedes Impulsmittel, durch seine Folgen schwächend auf die Nerven wirken kann. Es wirkt demnach ähnlich wie die ätherischen Oele, nur langsamer und schwächer. Als Impulsmittel aber wirkt es, — wie alle Mittel, — namentlich auf die Gefässnerven. Es ist wohl wahrscheinlich, dass es bei längerer Berührung auch direct anregend auf die sensitiven Nerven wirkt, im Allgemeinen jedoch erscheint es für diese Nerven nicht beleidigend, und die beleidigende Wirkung, welche es auf dieselben, besonders am Auge, ausübt, scheint bloss durch die Folgen seiner Gefässnervwirkung bedingt zu sein. Bei der allgemeinen Vergiftung kommen allerdings physi-

kalische und chemische Verhältnisse in Betracht, um das Resultat erschöpfend zu erklären. Wenn wir jedoch auch von den Ursachen, die gleichfalls den Nervenwirkungen des Oels zunächst zum Grunde liegen, noch absehen müssen, so dürfen wir dennoch behaupten, dass uns das Verständniss der Wirkung des fetten Oels um so näher rückt, je mehr wir dasselbe als ein Impulsmittel auffassen, und dass uns aus seiner impulsgebenden Eigenschaft seine verdauungsfördernde, ernährende und heilende Wirkung klarer wird.

Anmerkung. Alle Versuche des 1., 2. und 3. Heftes sind, sofern sie an Fröschen angestellt wurden, an der *Rana temporaria* gemacht worden, welche auch die Erscheinungen am Auge allein am deutlichsten, vollkommensten und mannigfaltigsten zeigt.

Hoppe, Johann Ignaz,

Die Nervenwirkungen der Heilmittel therapeutisch-physiologische Arbeiten

Bd.: 3

Leipzig (1856)

M.med. 481 fd-1/4

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10314968-6